

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. April 2020 (30.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/083846 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
F16F 15/173 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/078602

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Oktober 2019 (21.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 126 471.2  
24. Oktober 2018 (24.10.2018) DE

(71) Anmelder: HASSE & WREDE GMBH [DE/DE]; Ge-  
org-Knorr-Str. 4, 12681 Berlin (DE).

(72) Erfinder: REINSPERGER, Nobert; Kaulsdorfer Str.  
28, 15366 Hoppegarten (DE). STEIDL, Michael; Ge-  
org-Stern-Str. 31, 10318 Berlin (DE).

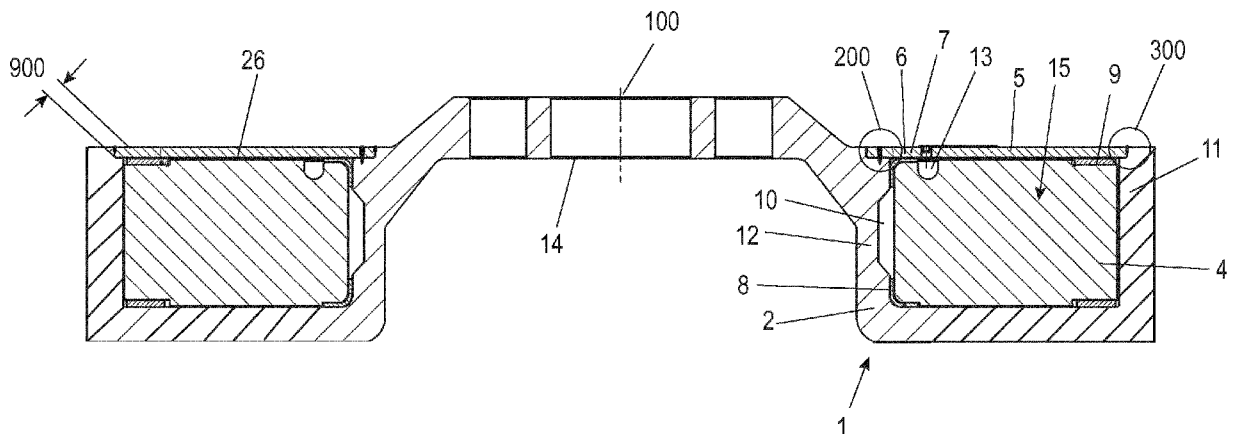
(74) Anwalt: SPECHT, Peter et al.; Am Zwinger 2, 33602 Bie-  
lefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: VISCOUS TORSIONAL-VIBRATION DAMPER AND METHOD FOR PRODUCING A VISCOUS TORSION-  
AL-VIBRATION DAMPER

(54) Bezeichnung: VISKOSITÄTS-DREHSCHWINGUNGSDÄMPFER UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES  
VISKOSITÄTS-DREHSCHWINGUNGSDÄMPFERS

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a viscous torsional-vibration damper (1) comprising a damper housing (2) having an axis of rotation (100), an annular working chamber (5) filled with a damping medium, an inertia ring (4) arranged inside the working chamber (5), and a cover (15) for media-tight closure of the working chamber (5), wherein the cover (15) is connected to the damper housing (2) peripherally on one side by a sequence of a butt seam (16) and an overlap seam (17). The invention also relates to a method for producing a viscous torsional-vibration damper.

(57) Zusammenfassung: Ein Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer (1) umfassend ein Dämpfergehäuse (2) mit einer Rotationsachse (100), einer ringförmigen mit einem Dämpfungsmedium befüllten Arbeitskammer (5); ein innerhalb der Arbeitskammer (5) angeordneter Schwungring (4) und ein Deckel (15) zum mediumsichtigen Verschluss der Arbeitskammer (5) wobei der Deckel (15) einseitig umlaufend durch eine Abfolge aus einer Stumpfnah (16) und einer Überlappnah (17) mit dem Dämpfergehäuse (2) verbunden ist; und ein Verfahren zur Herstellung eines Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers.



WO 2020/083846 A1

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## BESCHREIBUNG

**Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer und Verfahren zum Herstellen eines Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu dessen Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

- 10 Drehschwingungsdämpfer der gattungsgemäßen Art dienen an einer Maschinenwelle – häufig einer Motorkurbelwelle – zur Dämpfung von Drehschwingungen. An der Maschinenwelle wird das Dämpfergehäuse des Drehschwingungsdämpfers drehsteif mit einer Maschinenwelle – häufig einer Motorkurbelwelle – verbunden, deren Drehschwingungen gedämpft werden sollen. Das Dämpfergehäuse und der
- 15 Schwungring folgen der mittleren Drehgeschwindigkeit der Maschinenwelle ohne Schlupf. Ihre Drehschwingungen hingegen, die sich der gleichmäßigen Drehung überlagern, übertragen sich zunächst nur auf das Dämpfergehäuse. Der Schwungring würde gleichförmig rotieren, wenn ihn nicht ein viskoses Fluid – beispielsweise ein Silikonöl – das den engen Scherspalt ausfüllt, an das Dämpfergehäuse ankoppeln
- 20 würde. Diese Koppelung ist elastisch und dämpfungsbehaftet. Infolgedessen treten zwischen Dämpfergehäuse und Schwungring Relativ-Drehwinkel von z. B. bis zu  $\pm 1$  Winkelgrad im Takte der erregenden Wellenschwingung auf. Da sich der Schwungring also in der Dämpfergehäusekammer relativ zum Dämpfergehäuse etwas drehen kann, benötigt er zu seiner Lagerung in der Regel wenigstens eine Lagereinrichtung, die eines
- 25 oder mehrere Lagerelemente aufweist.

- Die DE 69 380 205 T2 und die CN 203 453 380 U offenbaren jeweils einen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer umfassend einen ringplattenförmigen Deckel. Dieser Deckel ist mit einer Überlappnaht und/oder mit einer Stumpfnah, weit entfernt von der
- 30 Überlappnaht, verschweißt. Gegenseitige Wechselwirkungen beider Nähte zur Erhöhung der Festigkeit sind bei dieser Anordnung allerdings marginal.

Die US 5 058 453 A offenbart eine Variante wobei der Deckel eines Viskositätsschwingungsdämpfers einseitig, hier am radial inneren Randbereich der Arbeitskammer, mit einer durchgeschweißten Überlappnaht verbunden ist und wobei der Deckel auf der anderen Seite der Arbeitskammer, also im radial äußeren Bereich der Arbeitskammer mit einer Stumpfnaht verschweißt ist.

Typischerweise ist der vorgenannte Schwungring in einer mit Dämpfungsmedium befüllten Arbeitskammer des Dämpfergehäuses gelagert, welcher mit einem Deckel verschlossen sein kann. Der Deckel ist typischerweise mediumsicht verschweißt so dass das Dämpfungsmedium nicht austreten kann. Allerdings wird der Deckel aufgrund von axialen Schwingungen der Welle durch den Schwungring mit Querschwingungen belastet, welche sich letztendlich auf die Schweißnaht auswirken. Bei einer elastischen oder plastischen Verformung des Deckels kann es somit zur Belastung der Schweißnaht, insbesondere zu Biegespannungen, und je nach Auslegung der Maschinenwelle und der dazugehörigen Maschine bei hohen Kräften sogar zum Versagen der Schweißnaht kommen.

Ausgehend von der vorgenannten Vorbetrachtung ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine kostengünstig-herstellbare und belastbarere Verbindung zwischen dem Deckel und dem Dämpfergehäuse eines Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers herzustellen.

Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren zur Herstellung eines Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

Ein erfindungsgemäßer Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer umfasst ein Dämpfergehäuse mit einer Rotationsachse. Dieses Dämpfergehäuse weist eine ringförmige mit einem Dämpfungsmedium befüllten Arbeitskammer auf.

Innerhalb der Arbeitskammer ist ein Schwungring angeordnet. Ein Deckel dient zum mediumsichtigen Verschluss der Arbeitskammer.

Der erfindungsgemäße Viskositäts-Schwingungsdämpfer zeichnet sich dadurch aus, dass der Deckel einseitig umlaufend durch eine Abfolge aus einer Stumpfnah und einer Überlappnah mit dem Dämpfergehäuse verbunden ist.

5

Der Deckel ist vorzugsweise als Ringplatte ausgebildet. Er weist einen äußeren Randbereich und einen inneren Randbereich auf. Der Deckel kann einteilig oder mehrteilig aufgebaut sein. An einem ersten der beiden Randbereiche kann der Deckel verklemmt oder verschweißt mit dem Dämpfergehäuse sein und auf dem

10 Dämpfergehäuse aufliegen. An einem zweiten der beiden Randbereiche kann die Abfolge aus Stumpfnah und Überlappnah angeordnet sein. Vorteilhaft kann der Deckel allerdings auch in beiden Randbereichen mit Doppelnah oder Überlappnah verschweißt sein. Eine Überlappnah bietet sich insbesondere dann an, wenn der Deckel bündig oder aufgesetzt auf dem Dämpfergehäuse aufliegt und somit eine

15 Deckelaufnahme vorgesehen ist. Bevorzugt sind beide Nahen umlaufend ausgebildet und konzentrisch zueinander angeordnet. Es ist allerdings auch möglich, dass lediglich eine der beiden Nahen umlaufend ist und eine Dichtfunktion zum Verschluss der Arbeitskammer übernimmt und die andere Nah lediglich zur mechanischen Verbindung oder zur Momentabstützung zwischen Deckel und Dämpfergehäuse vorgesehen ist.

20

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zur besseren Verankerung des Deckels im Dämpfergehäuse kann das

25 Dämpfergehäuse eine gestufte Deckelaufnahme aufweisen

Der Deckel kann vorzugsweise ringförmig ausgebildet sein mit einer Innenfläche in Kontakt mit dem Dämpfungsmedium und einer der Innenfläche gegenüberliegenden Außenfläche ohne Kontakt mit dem Dämpfungsmedium.

30

Der Deckel kann randseitig an der Innen- und Außenfläche, insbesondere zwischen diesen beiden Flächen, eine erste und zweite umlaufende Stirnfläche aufweisen, wobei die Stirnflächen mit der Deckelaufnahme jeweils mit einer Stumpfnah verbunden sind.

Die beidseitige Anordnung von Stumpfnähten ermöglicht eine optimale Momentaufnahme und zugleich eine Abdichtfunktion des Deckels.

- 5 Die Stumpfnähte sind vorzugsweise als nicht-durchgeschweißte Schweißnähte ausgebildet. Sie erstrecken sich vorzugsweise über weniger als 80% einer Deckelhöhe des Deckels, wobei die Deckelhöhe, auf welche hier Bezug genommen wird, die Deckelhöhe im Bereich der jeweiligen Stumpfnah ist. Dies hat den Vorteil, dass am Übergangsbereich der Stirnflächen zu den Innenflächen des Deckels eine definierte  
10 Dichtgeometrie vorliegt.

- Die Überlappnaht kann sich als durchgeschweißte Schweißnaht über die gesamte Deckelhöhe des Deckels erstrecken und sich teilweise in das Dämpfergehäuse erstrecken. Vorzugsweise beträgt die Tiefe mit welcher sich die Überlappnaht in das  
15 Dämpfergehäuse erstreckt zumindest 15% der Deckelhöhe, wobei die Deckelhöhe, auf welche hier Bezug genommen wird, die Deckelhöhe im Bereich der jeweiligen Überlappnaht ist. Die Tiefe kann besonders bevorzugt 40 bis 120% der Deckelhöhe entsprechen.

- 20 Die Überlappnaht kann vorteilhaft um 2-7 mm gegenüber der Stumpfnah in radialer Richtung versetzt angeordnet sein. Dadurch kommt es zu keinem Verschmelzen der Schweißnähte und der partielle Wärmeeintrag beim Erzeugen der Schweißnähte erfolgt an räumlich getrennten Materialbereichen. Weiterhin ergibt sich durch den Abstand der beiden Schweißnähte voneinander ein definierter Hebel, durch den die Überlappnaht  
25 mechanisch entlastet wird. Die Überlappnaht wird aufgrund der Momentenabstützung durch die Stumpstoßnaht weniger auf Biegung belastet und mehr auf Zug. Da die auftretenden Biegespannungen im Verhältnis deutlich höher sind als die auftretenden Zugspannungen wird die Naht entlastet und es kommt erst bei deutlich höherer axialer Beschleunigung des Dämpfers zum Versagen der Naht.

30

Der radiale Abstand der Position der Überlappnaht auf einer Auflagefläche der Deckelaufnahme des Dämpfergehäuses bis zum Übergang der Auflagefläche in die Arbeitskammer kann bevorzugt zumindest 50% der Deckelhöhe, vorzugsweise

zumindest 70% der Deckelhöhe, insbesondere 75% bis 250% der Deckelhöhe betragen.

5 Das Dämpfergehäuse kann vorteilhaft aus Gussmetall, insbesondere aus Grauguss, ausgebildet sein. Insbesondere in Kombination mit den vorgenannten konstruktiven Merkmalen der jeweiligen Schweißnähte hat die Verwendung dieses kostengünstigen Materials den Vorteil, dass eine Materialveränderung im Grauguss durch die Schweißnahten nur lokal begrenzt ist und die Dichtigkeit des Materials kaum beeinflusst.

10

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers, insbesondere eines erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpfers weist die folgenden Schritte auf:

15

a) Bereitstellen eines Dämpferkörpers umfassend einen ringförmigen Arbeitsraum zur Aufnahme eines Schwungrings über eine Kammeröffnung;

b) Einsetzen des Schwungrings in den Arbeitsraum des Dämpfungskörpers;

20

c) Verschluss des Arbeitsraumes des Dämpfungskörpers mit einem Deckel durch zumindest eine mediumsichte umlaufende Schweißverbindung; und

d) Befüllen des Arbeitsraumes mit einem Dämpfungsmedium z.B. durch eine verschließbare Befüllöffnung im Deckel;

25

Das Verfahren zeichnet sich dabei insbesondere dadurch aus, dass die Schweißverbindung zumindest in einem randseitigen Bereich des Deckels durch eine Abfolge aus einer Stumpfnah und einer Überlappnah erfolgt.

30

Die vorgenannte Stumpfnah und die Überlappnah, sowie ggf. Auch alle weiteren Schweißnahten, können durch ein Laser- und/oder Elektronenstrahlschweißen erzeugt werden, welche materialschonene Verfahren mit sehr exakter Positionierung der Schweißnahten sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert wird. Der Fachmann wird die in der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen in Kombination offenbarten Merkmale

5 zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsvariante eines ringförmigen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers;
- 10 Fig. 2 eine Schnittansicht durch eine Ringhälfte des Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers der Fig. 1;
- Fig. 3 eine Detailansicht eines ersten Verbindungsbereichs 200 zwischen einem Deckel 15 und einem Dämpfergehäuses 2 der Fig. 2;
- Fig. 4 eine Detailansicht eines zweiten Verbindungsbereichs 300 zwischen dem
- 15 Deckel 15 und dem Dämpfergehäuse 2 der Fig. 2; und
- Fig. 5 eine Detailansicht einer zweiten Ausführungsvariante eines ringförmigen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers.

Konkret zeigt **Fig. 1** einen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer 1 mit einem

20 Dämpfergehäuses 2, welches eine Mittenöffnung 14 zur Anbindung an eine Maschinenwelle.

**Fig. 2** zeigt eine Rotationsachse 100 welche zentral durch die Mittenöffnung 14 verläuft und um welche der Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer 1 drehbar angeordnet ist.

25 Das Dämpfergehäuse 2 des Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers 1 weist eine erste Wandung mit einer radialen Innenmantelfläche 12 und eine, vorzugsweise parallel zur ersten Wandung verlaufende zweite Wandung mit einer radialen Außenmantelfläche 11 auf. Zwischen der Außen- und der Innenmantelfläche 11 und 12, und somit auch

30 zwischen der dargestellten ersten und zweiten Wandung, ist eine Arbeitskammer 5 zur Anordnung eines Schwungrings 4 angeordnet. Der Schwungring 4 kann innerhalb der Arbeitskammer 5 über Lagerelemente gelagert sein und kann über eine Kammeröffnung 26 in die Arbeitskammer 5 eingelegt werden.

Zwischen der Innenmantelfläche 12 und dem Schwungring 4 ist ein Scherspalt 10 angeordnet. Nach dem Einsetzen des Schwungrings 4 in die Arbeitskammer 5, wird die Arbeitskammer 5, insbesondere die Kammeröffnung 26, mit einem Deckel 15 verschlossen und mit einem Dämpfungsmedium, z.B. Silikonöl, befüllt. Somit wird u.a. 5 der Scherspalt 10 mit Silikonöl gefüllt. Zum Befüllen der Arbeitskammer 5 kann der Deckel 15 auf Höhe der Ausnehmung 13 eine verschließbare Einfüllöffnung aufweisen

Der Deckel 5 weist eine Deckelhöhe 900 auf und ist vorzugsweise durch Verschweißen mit dem Dämpfergehäuse 2 verbunden, wodurch die Arbeitskammer 5 mediumsdicht 10 abgeschlossen wird. Dabei ist der Deckel 15 im Wesentlichen ringförmig aufgebaut und weist eine Außenfläche 19 auf, deren Flächennormale parallel zur Rotationsachse 100 verläuft.

Randseitig, vorzugsweise senkrecht zu der Außenfläche 19, weist der Deckel eine 15 innere und eine äußere Stirnfläche 20 und 23 auf, welche in einer gestuften Deckelaufnahme des Dämpfergehäuses einer Stirnfläche 24 und 25 des Dämpfergehäuses 2 gegenüberliegen. Dies ist insbesondere in **Fig. 3** dargestellt. Die Begriffe innere und äußere Stirnfläche 20 und 23 beziehen sich jeweils auf den radialen Abstand der Stirnflächen gegenüber der Rotationsachse 100.

20 Die innere Stirnfläche 20 des Deckels 15 und die Stirnfläche 24 der Deckelaufnahme des Dämpfergehäuses 2 definieren eine umlaufende Schnittstelle in Form eines Stufstoßes. Entlang dieser Schnittstelle ist eine nicht-durchgeschweißte erste Schweißnaht als Stumpfnaht 16 angeordnet, sich zwischen den beiden vorgenannten 25 Stirnflächen 20 und 24 erstreckt.

Die Stumpfnaht 16 ist in ihrer Tiefe 30 begrenzt. Der Deckel weist am Übergang zwischen der Stirnfläche 20 und einer der Außenfläche 19 gegenüberliegenden Innenfläche 22 eine Fase 21 auf. Alternativ zur Fase 21 kann auch ein Freistich im 30 Gehäuse vorgesehen sein. Die Stumpfnaht 16 erstreckt sich zumindest nicht in den Bereich dieser Fase. Beispielsweise erstreckt sich die Stumpfnaht 16 über weniger als 80% der Deckelhöhe, vorzugsweise weniger als 65% der Deckelhöhe.

Die Deckelhöhe des vorbeschriebenen Deckels beträgt vorzugsweise weniger als 7 mm, besonders bevorzugt zwischen 2-4 mm.

5 Etwa um 1-7 mm gegenüber der Stumpfnah 16 in radialer Richtung versetzt ist eine zweite Schweißnaht in Form einer sogenannten Überlappnaht 17 angeordnet. Die Überlappnaht 17 durchdringt das Material des Deckels 15 und dringt teilweise in das Material des Dämpfergehäuses 2 ein. Somit ist die Überlappnaht durchgeschweißt.

10 Die Überlappnaht 17 erstreckt sich ausgehend von der Innenfläche 22 des Deckels 15 mit einer Tiefe 60 von zumindest 15% der Deckelhöhe in das Dämpfergehäuse 2.

Die Deckelaufnahme weist eine erste Auflagefläche auf, auf welcher die Innenfläche 22 des Deckels 15 aufliegt. Diese Auflagefläche erstreckt sich ausgehend von der Stirnfläche 24 radial von der Rotationsachse weg in Richtung der Arbeitskammer 5. Die 15 radiale Ersteckung 130 der Auflagefläche beträgt mehr als eine Deckelhöhe, vorzugsweise 1,5 bis 5 Deckelhöhen.

Der radiale Abstand 130 der Position der Überlappnaht 17 auf der Auflagefläche bis zum Übergang der Auflagefläche in die Arbeitskammer 5 beträgt zumindest 50% der 20 Deckelhöhe, vorzugsweise zumindest 70% der Deckelhöhe. Die Position der Überlappnaht 17 ist dabei die Mitte der Überlappnaht im Schnitt wie auch aus Fig. 3 erkennbar ist.

**Fig. 4** zeigt die Schnittstelle zwischen der äußeren Stirnfläche 23 des Deckels 15 mit 25 einer zweiten Stirnfläche 25 der Deckelaufnahme des Dämpfergehäuses 2. Hier wurde eine nicht-durchgeschweißte Schweißnaht in Form einer Stumpfnah 18 vorgesehen. Dabei weist die Deckelaufnahme eine zweite Auflagefläche auf, welche ausgehend von der zweiten Stirnfläche 25 bis zum Übergang zur Kammer 5 eine radiale Erstreckung 90 aufweist. Diese beträgt zumindest 25% der Deckelhöhe, vorzugsweise zumindest 50% 30 der Deckelhöhe.

Die in Fig. 4 dargestellte Anordnung aus Deckel und Dämpfergehäuse ist nur beispielhaft, so kann der Deckel z.B. auch auf in aufgesetzter Weise auf dem Dämpfergehäuse aufgelegt sein und mit einer Überlappnaht ausgeführt sein.

- 5 Alternativ kann auch eine Schweißnaht-Konfiguration aus Stumpfnaht und Überlappnaht wie in Fig. 3 gewählt werden.

Die Abfolge aus der Stumpfnaht 16 und der Überlappnaht 17 zur randseitigen Fixierung des Deckels 15 in einer Deckelaufnahme des Dämpfergehäuses 2 ermöglicht eine  
10 Fixierung des Deckels und zugleich eine Momentabstützung der Überlappschweißnaht bei Druckbelastung des Deckels 15 und/oder bei Axialschwingungen auf den Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer 1. Diese Axialschwingungen werden typischerweise von einem Front-End der Kurbelwelle auf das Dämpfergehäuse übertragen. Aufgrund der Trägheit des Schwungrings drückt dieser beim Beschleunigen  
15 des Gehäuses auf den Deckel und belastet so die Schweißnaht. Die Stumpfnaht 16 und die Überlappnaht 17 dient dabei zum einseitigen umlaufenden Verschluss des Deckels 15 auf dem inneren Durchmesser der Kammer. Auf der zweiten Seite des Deckels, also entlang der zweiten Stirnfläche 23 kann z.B. nur eine Stumpfnaht 18 oder eine  
20 Überlappnaht angeordnet sein,

Selbstverständlich können auch entlang der zweiten Stirnfläche sowohl eine Überlappnaht als auch eine Stumpfnaht angeordnet sein. Ist dies der Fall, so kann die Überlappnaht 17 ggf. eingespart werden.

25 Die Dauerwechselfestigkeit der insbesondere in Fig. 3 ausgeführten Schweißnähte des Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers 1 sind bei dieser Schweißnahtanordnung signifikant höher, da die Überlappnaht mehr auf Zug und weniger auf Biegung belastet wird

30 Die vorgenannten Schweißnähte 16-18 können bevorzugt durch Laser- oder Elektronenstrahlschweißen realisiert werden. Dadurch können vergleichsweise kleine und zugleich exakt-positionierte Schweißnähte erzeugt werden.

Das Dämpfergehäuse 2 kann typischerweise aus einem Gussmetall, insbesondere aus einem Grauguss gefertigt sein. Der Deckel kann aus einem beliebigen Metall, vorzugsweise jedoch aus Edelstahl, insbesondere in Kombination mit dem Grauguss-Dämpfergehäuse, gefertigt sein.

5

Materialeigenschaften von Grauguss können sich bei längerem Schweißen unerwünscht verändern. Daher ist insbesondere auch bei der Tiefe und Breite der Schweißnähte 16-18 ein Kompromiss aus optimaler Anbindung, Abstützung und zugleich einer materialschonenden Herstellung zu finden, welcher mit den jeweiligen vorgenannten Bereichsangaben erzielt wurde.

10

Fig. 5 zeigt eine Detaildarstellung einer zweiten Ausführungsvariante, in welcher auf der rechten Darstellung (analog zu Fig. 1-4) ein radial innerer Randbereich des Deckels 15 mit einer innenliegenden ersten Stirnseite des Deckels 15 über eine Stupfnaht 16 umlaufend mit einer Stirnseite mit einer ersten die Arbeitskammer 5 begrenzenden ersten Wandung 29 des Dämpfergehäuses 2 verschweißt ist. Die Wandung ist zusätzlich mit einer durchgeschweißten Überlappnaht 17 mit der ersten Wandung 29 verbunden.

15

Fig.5 zeigt auf der linken Darstellung eine analoge Abfolge einer Überlappnaht 17 und einer Stumpfnaht 18 zur Verbindung der außenliegenden zweiten Stirnseite des Deckels 15 mit einer zweiten Wandung 31 des Dämpfergehäuses 2. Die Wandungen 29 und 31 begrenzen die Arbeitskammer 5, liegen einander gegenüber und können besonders bevorzugt coaxial zueinander verlaufen. Die erste Stirnseite des Deckels 15 weist einen kleineren Durchmesser auf als die zweite Stirnseite des Deckels 15.

20

25

Mit anderen Worten weist der Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer der Fig. 5 eine erste Wandung 29 mit einer Innenmantelfläche 12 und eine zweite Wandung 31 mit einer Außenmantelfläche 11 auf, wobei die Arbeitskammer 5 zwischen den beiden vorgenannten Flächen 11 und 12 und somit auch zwischen den beiden Wänden 29 und 31 angeordnet ist, wobei in einem radial äußeren Randbereich 28 des Deckels 15 die Abfolge aus Überlappnaht 32 und Stumpfnaht 18 angeordnet ist, wobei beide

30

Schweißnähte 18 und 32 den Deckel 15 mit der ersten Wandung 31 umfassend die Außenmantelfläche 11 verbinden.

Weiterhin weist der Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer der Fig. 5 eine erste  
5 Wandung 29 mit einer Innenmantelfläche 12 und eine zweite Wandung 31 mit einer Außenmantelfläche 11 auf, wobei die Arbeitskammer 5 zwischen den beiden vorgenannten Flächen 11 und 12 und somit auch zwischen den beiden Wänden 29 und 31 angeordnet ist, wobei in einem radial inneren Randbereich 27 des Deckels 15 die Abfolge aus Überlappnaht 17 und Stumpfnaht 16 angeordnet ist, wobei beide  
10 Schweißnähte 16 und 17 den Deckel 15 mit der ersten Wandung 29 umfassend die Innenmantelfläche 11 verbinden.

Endsprechend existieren in jedem Randbereich in welchem die beiden Stirnseiten des Deckels mit jeweils einer der beiden vorgenannten Wandungen über eine Doppelnaht  
15 verschweißt und damit materialschlüssig verbunden sind, jeweils eine Abfolge aus Stumpfnaht und Überlappnaht. Der Deckel ist somit in dieser Ausführungsvariante beidseitig, also entlang beider Stirnseiten mit dem Dämpfergehäuse durch die Abfolge aus Stumpfnaht und Überlappnaht verbunden.

20 Wie schon aus Fig. 1 und 2 erkennbar, weisen die in Fig. 1 und 2 unbeschrifteten Wandungen 29 und 31 die Außenmantelfläche 11 und die Innenmantelfläche 12 auf. Daher ist die Zuordnung der Wandungen auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 1-4 offensichtlich

25

## Bezugszeichen

	1	Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer
	2	Dämpfergehäuses
5		
	4	Schwungring
	5	Arbeitskammer
	11	Außenmantelfläche
	12	Innenmantelfläche
10	14	Mittenöffnung
	15	Deckel
	16	Stumpfnaht
	17	Überlappnaht
	18	Stumpfnaht
15	19	Außenfläche
	20	Stirnfläche
	21	Fase
	22	Innenfläche
	23	Stirnfläche
20	24	Stirnfläche
	25	Stirnfläche
	26	Kammeröffnung
	27	Radial innerer Randbereich
	28	Radial äußerer Randbereich
25	29	Erste Wandung
	31	Zweite Wandung
	32	Überlappnaht
30	30	Tiefe
	60	Tiefe
	70	Tiefe
	90	radiale Erstreckung

	110	radialer Abstand
	130	radiale Erstreckung
	100	Rotationsachse
5	900	Deckelhöhe

## PATENTANSPRÜCHE

1. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer (1) umfassend  
5 ein Dämpfergehäuse (2) mit einer Rotationsachse (100), einer ringförmigen mit einem Dämpfungsmedium befüllten Arbeitskammer (5);  
ein innerhalb der Arbeitskammer (5) angeordneter Schwungring (4) und  
einen Deckel (15) zum mediumsichtigen Verschluss der Arbeitskammer (5)  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
10 der Deckel (15) zumindest einseitig umlaufend durch eine Abfolge aus einer Stumpfnah (16, 18) und einer Überlappnaht (17, 32) mit dem Dämpfergehäuse (2) verbunden ist, wobei die Überlappnaht (17, 32) um 1-7 mm gegenüber der Stumpfnah (16, 18) in radialer Richtung versetzt angeordnet ist.
- 15 2. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer (1) eine erste Wandung (29) mit einer Innenmantelfläche (12) und eine zweite Wandung (31) mit einer Außenmantelfläche (11) aufweist, wobei die Arbeitskammer (5) zwischen den beiden vorgenannten Flächen (11 und 12) und somit auch zwischen  
20 den beiden Wänden (29 und 31) angeordnet ist, wobei in einem radial äußeren Randbereich (28) des Deckels (15) die Abfolge aus Überlappnaht (32) und Stumpfnah (18) angeordnet ist, wobei beide Schweißnähte (18 und 32) den Deckel (15) mit der ersten Wandung (31) umfassend die Außenmantelfläche (11) verbinden.
- 25
3. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer (1) eine erste Wandung (29) mit einer Innenmantelfläche (12) und eine zweite Wandung (31) mit einer Außenmantelfläche (11) aufweist, wobei die Arbeitskammer (5)  
30 zwischen den beiden vorgenannten Flächen (11 und 12) und somit auch zwischen den beiden Wänden (29 und 31) angeordnet ist, wobei in einem radial inneren Randbereich (27) des Deckels (15) die Abfolge aus Überlappnaht (17) und

Stumpfnah (16) angeordnet ist, wobei beide Schweißnähte (16 und 17) den Deckel (15) mit der ersten Wandung (29) umfassend die Innenmantelfläche (11) verbinden.

4. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 2 und 3,  
5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (15) als Ringplatte ausgebildet ist mit einem radial äußeren und einem radial inneren Randbereich (27, 28) und dass der Deckel (15) in dem äußeren Randbereich (28) und in dem inneren Randbereich (27), also beidseitig, umlaufend jeweils durch eine Abfolge aus einer Stumpfnah (16, 18) und einer Überlappnah (17, 32) mit dem Dämpfergehäuse (2) verbunden  
10 ist.
5. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfergehäuse (2) eine gestufte Deckelaufnahme aufweist, wobei der Deckel (15) ringförmig ausgebildet ist mit  
15 einer Innenfläche (22) in Kontakt mit dem Dämpfungsmedium und einer gegenüberliegenden Außenfläche (19) ohne Kontakt mit dem Dämpfungsmedium, wobei der Deckel (15) randseitig an der Innen- und Außenfläche (19, 22) eine erste und zweite umlaufende Stirnfläche (20, 23) aufweist, wobei die Stirnflächen (20, 23) mit der Deckelaufnahme jeweils mit einer Stumpfnah (16, 18) verbunden sind.  
20
6. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfergehäuse aufgesetzt mit dem Deckel verbunden ist, wobei der Deckel ringförmig ausgebildet ist mit einer Innenfläche in Kontakt mit dem Dämpfungsmedium und einer gegenüberliegenden Außenfläche  
25 ohne Kontakt mit dem Dämpfungsmedium, wobei der Deckel in den randseitigen Bereichen der Innen- und Außenfläche mit dem Dämpfergehäuse jeweils mittels einer Überlappnah verschweißt ist.
7. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stumpfnähte (16, 18) als nicht-  
30 durchgeschweißte Schweißnähte, vorzugsweise um weniger als 80% einer Deckelhöhe (900) des Deckels (15) ausgebildet sind.

8. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappnaht (17, 32) sich als durchgeschweißte Schweißnaht über die gesamte Deckelhöhe des Deckels (15) erstreckt und teilweise in das Dämpfergehäuse (2), vorzugsweise mit einer Tiefe (60) von zumindest 30% der Deckelhöhe (900) in das Dämpfergehäuse (2), erstreckt.
9. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Abstand (130) der Position der Überlappnaht (17) auf einer Auflagefläche der Deckelaufnahme des Dämpfergehäuses (2) bis zum Übergang der Auflagefläche in die Arbeitskammer (5) zumindest 50% der Deckelhöhe (900), vorzugsweise zumindest 70% der Deckelhöhe (900), insbesondere 75% bis 250% der Deckelhöhe (900) beträgt.
10. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfergehäuse (2) aus Gussmetall, insbesondere aus Grauguss ausgebildet ist.
11. Verfahren zur Herstellung eines Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers, insbesondere eines Drehschwingungsdämpfers (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines Dämpferkörpers (2) umfassend einen ringförmigen Arbeitsraum (5) zur Aufnahme eines Schwungrings (4) über eine Kammeröffnung (26).
  - Einsetzen des Schwungrings (4) in den Arbeitsraum (5) des Dämpfungskörpers;
  - Verschluss des Arbeitsraumes (5) des Dämpfungskörpers (2) mit einem Deckel (15) durch zumindest eine mediumsichte umlaufende Schweißverbindung; und
  - Befüllen des Arbeitsraumes (5) mit einem Dämpfungsmedium;
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Schweißverbindung zumindest in einem randseitigen Bereich des Deckels (15) durch eine Abfolge aus einer Stumpfnah (16) und einer Überlappnaht (17) erfolgt, wobei die Überlappnaht (17, 32) um 1-7 mm gegenüber der Stumpfnah (16, 18) in radialer Richtung versetzt angeordnet ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Stumpfnah (16, 18) und die Überlappnaht (17, 32) durch Laser- und/oder Elektronenstrahlschweißen erzeugt wird.

Fig. 1

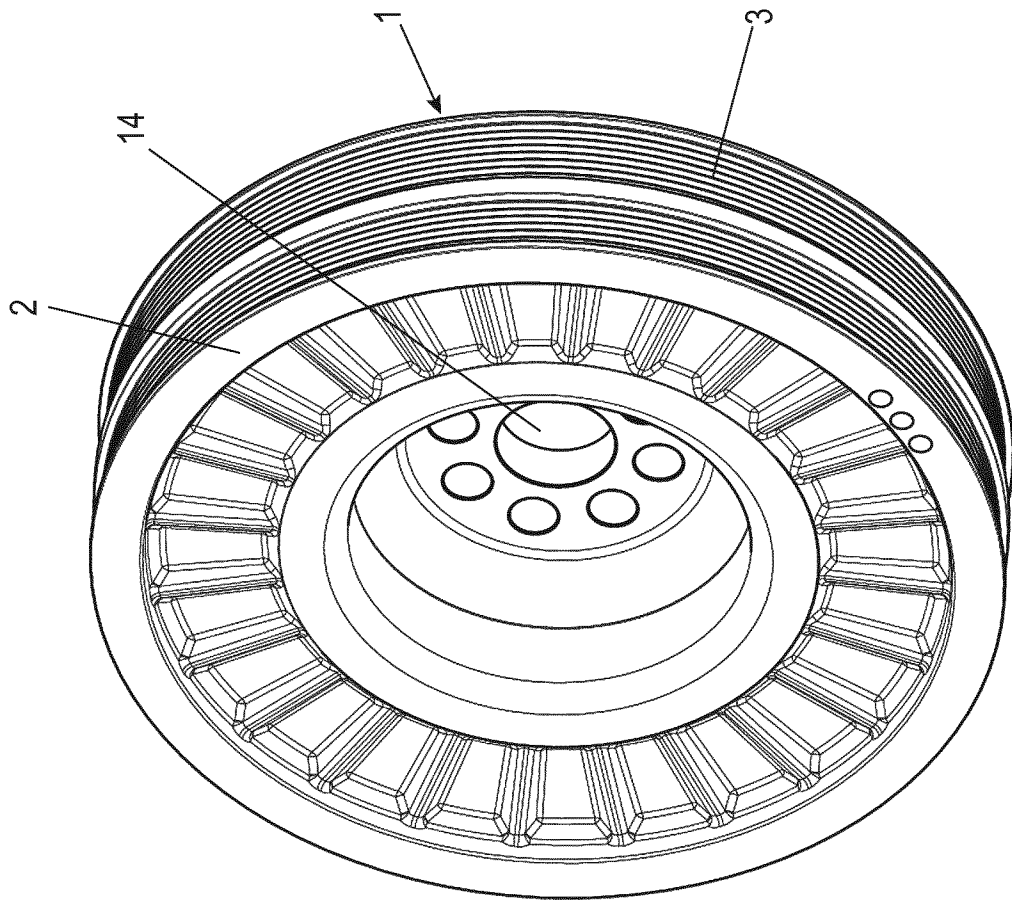


Fig. 2

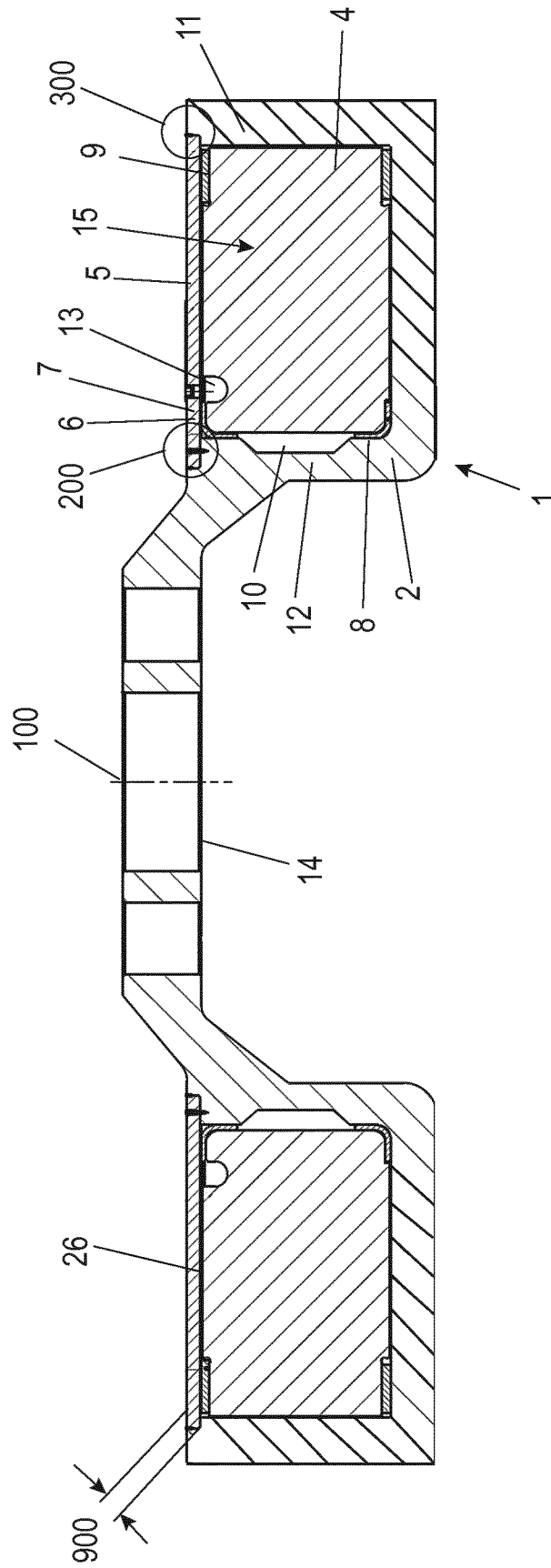


Fig. 4

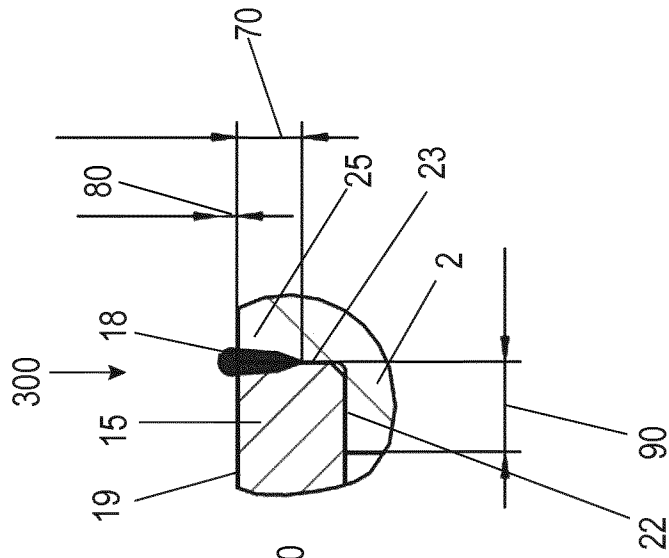


Fig. 3

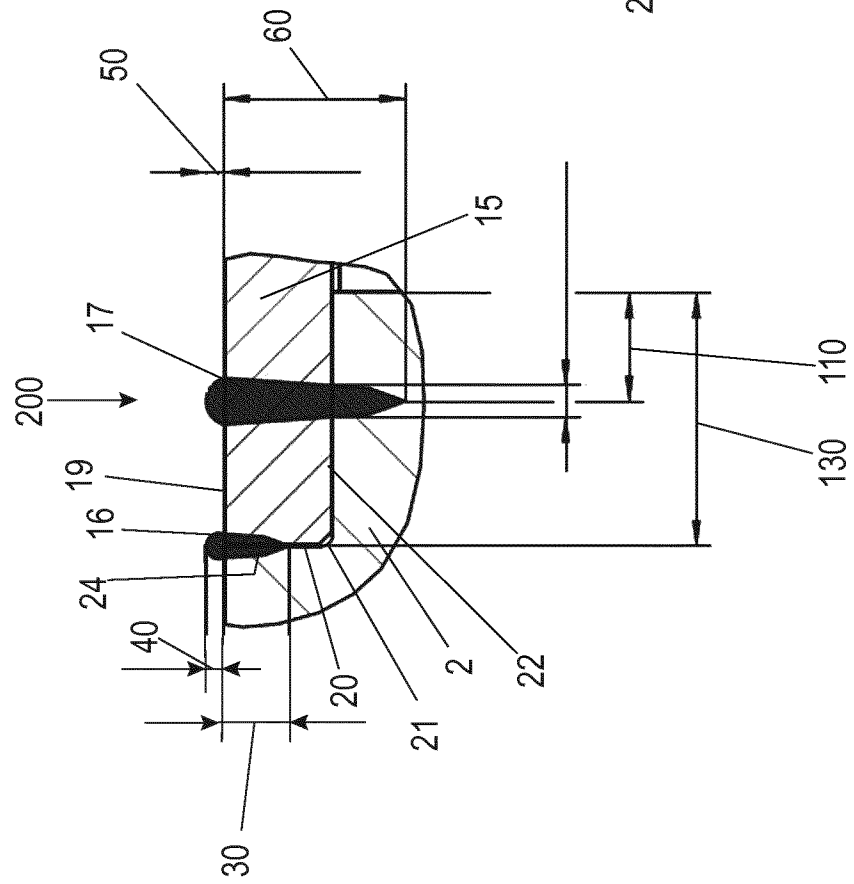
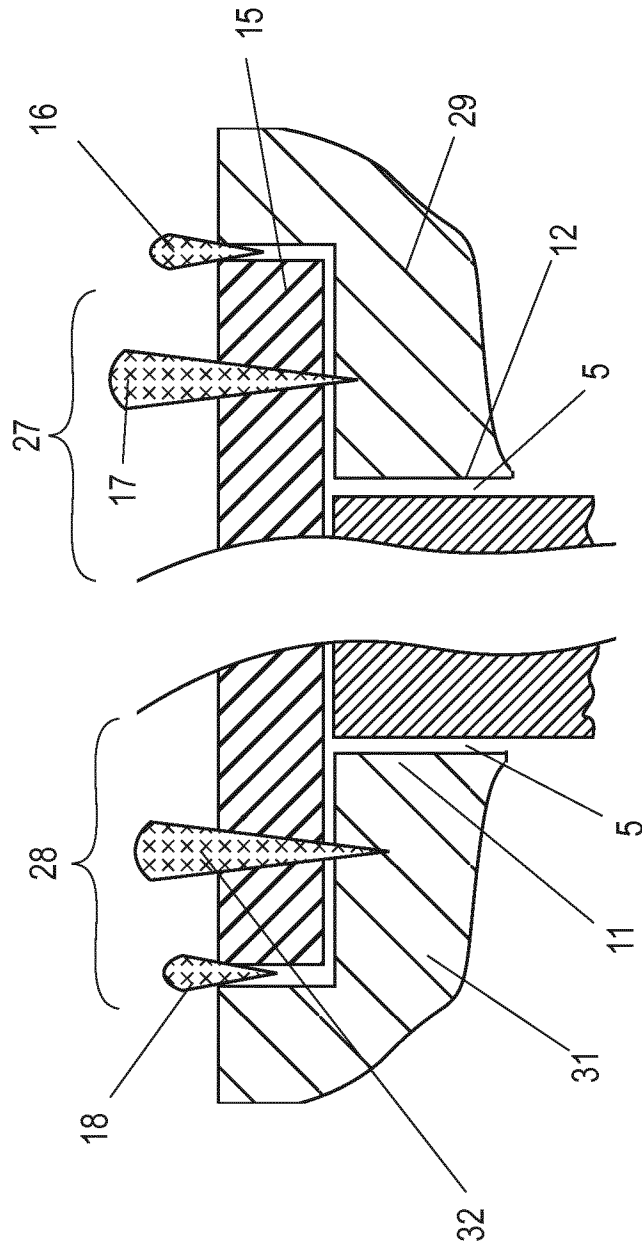


Fig. 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/078602**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16F 15/173</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0620380 A1 (VIBRATECH INC [US]) 19 October 1994 (1994-10-19) figures 7-9 column 5, lines 38-48 column 5, line 54 - column 6, line 10	1,7,8,10-12 2-6,9
X A	DE 1775390 A1 (CATERPILLAR TRACTOR CO) 16 September 1971 (1971-09-16) page 5, lines 6,7; figure 2	1,7,8,11,12 2-6,9,10
A	WO 9641974 A1 (HOLSET ENGINEERING CO [GB]; ALLPORT JOHN MARTIN [GB] ET AL.) 27 December 1996 (1996-12-27) figures 1-4	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 December 2019		23 January 2020
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Scordel, Maxime  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/EP2019/078602</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP	0620380	A1	19 October 1994	AT 149058 T	15 March 1997
				DE 69308205 D1	27 March 1997
				DE 69308205 T2	05 June 1997
				EP 0620380 A1	19 October 1994
<hr/>					
DE	1775390	A1	16 September 1971	NONE	
<hr/>					
WO	9641974	A1	27 December 1996	EP 0832375 A1	01 April 1998
				JP 2000511993 A	12 September 2000
				KR 19990022741 A	25 March 1999
				US 5862897 A	26 January 1999
				WO 9641974 A1	27 December 1996
<hr/>					

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/078602

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F16F15/173  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 620 380 A1 (VIBRATECH INC [US]) 19. Oktober 1994 (1994-10-19) Abbildungen 7-9 Spalte 5, Zeilen 38-48 Spalte 5, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 10 -----	1,7,8, 10-12 2-6,9
X A	DE 17 75 390 A1 (CATERPILLAR TRACTOR CO) 16. September 1971 (1971-09-16) Seite 5, Zeilen 6,7; Abbildung 2 -----	1,7,8, 11,12 2-6,9,10
A	WO 96/41974 A1 (HOLSET ENGINEERING CO [GB]; ALLPORT JOHN MARTIN [GB] ET AL.) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) Abbildungen 1-4 -----	1-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Dezember 2019	23/01/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Scordel, Maxime
--	--

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/078602

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0620380	A1	19-10-1994	AT 149058 T 15-03-1997
			DE 69308205 D1 27-03-1997
			DE 69308205 T2 05-06-1997
			EP 0620380 A1 19-10-1994
-----			
DE 1775390	A1	16-09-1971	KEINE
-----			
WO 9641974	A1	27-12-1996	EP 0832375 A1 01-04-1998
			JP 2000511993 A 12-09-2000
			KR 19990022741 A 25-03-1999
			US 5862897 A 26-01-1999
			WO 9641974 A1 27-12-1996
-----			