

(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
19. Januar 2017 (19.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/009287 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/066434

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2016 (11.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 111 538.7 16. Juli 2015 (16.07.2015) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP BILSTEIN GMBH**
[DE/DE]; August-Bilstein-Str. 4, 58256 Ennepetal (DE).
THYSSENKRUPP AG [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1,
45143 Essen (DE).

(72) Erfinder: **MUNTEANU, Virgil**; Cuza Voda Str. No. 50
BI M13, Ap. 6, Constanta (RO). **REIMANN, Thilo**;
Plessenweg 43, 58256 Ennepetal (DE).

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL
PROPERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143
Essen (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

(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)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VIBRATION DAMPER

(54) Bezeichnung : SCHWINGUNGSDÄMPFER

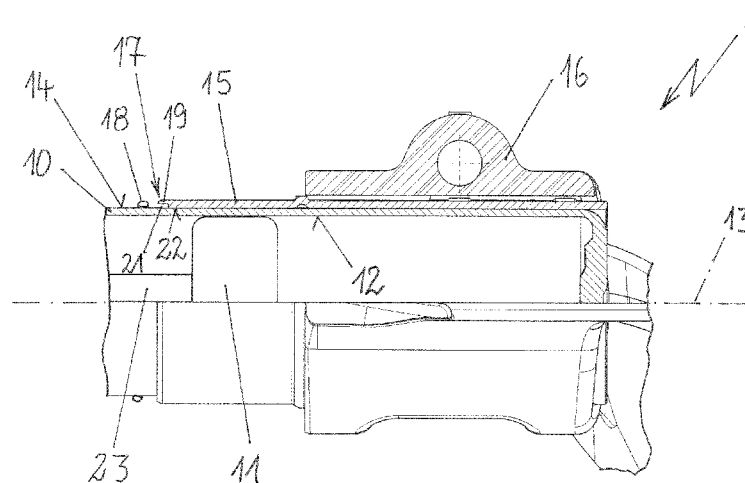


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a vibration damper (1), in particular for a chassis of a vehicle, comprising a damper tube (10) and a working piston (11) which is guided over an inner face (12) of the damper tube (10) in a longitudinal axis (13). A reinforcement sleeve (15) is arranged on an outer face (14) of the damper tube (10), and a holding fork (16) for attaching to the chassis can be arranged on the reinforcement sleeve. The reinforcement sleeve (15) is delimited by a circumferential edge (17) in the direction of the longitudinal axis. According to the invention, a sealing element (18) which surrounds the outer face (14) of the damper tube (10) is received in the reinforcement sleeve (15) in the region of the circumferential edge (17), and the circumferential edge (17) has a plastically deformed deformation section (19) which surrounds the sealing element (18). The invention further relates to a method for arranging the reinforcement sleeve (15) on the outer face (14) of the damper tube (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/009287 A1



-
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer (1), insbesondere für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs, mit einem Dämpferrohr (10) und mit einem Arbeitskolben (11), der über eine Innenseite (12) des Dämpferrohres (10) in einer Längsachse (13) geführt ist, und wobei auf einer Außenseite (14) des Dämpferrohres (10) eine Verstärkungshülse (15) angeordnet ist, auf der eine Aufnahmegabel (16) zur Fahrwerksanbindung anordbar ist, und wobei die Verstärkungshülse (15) in Längsachsenrichtung mit einem umlaufenden Rand (17) begrenzt ist. Erfindungsgemäß ist im Bereich des umlaufenden Randes (17) ein die Außenseite (14) des Dämpferrohres (10) umschließendes Dichtelement (18) in der Verstärkungshülse (15) aufgenommen, wobei der umlaufende Rand (17) einen plastisch verformten Umformabschnitt (19) aufweist, der das Dichtelement (18) umgreift. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Anordnung der Verstärkungshülse (15) auf der Außenseite (14) des Dämpferrohres (10).

Schwingungsdämpfer

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer, insbesondere für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs, mit einem Dämpferrohr und mit einem Arbeitskolben, der über eine Innenseite des Dämpferrohres in einer Längsachse geführt ist, und wobei auf einer Außenseite des Dämpferrohres eine Verstärkungshülse angeordnet ist, auf der eine Aufnahmegabel zur Fahrwerksanbindung anordbar ist, und wobei die Verstärkungshülse in Längsachsenrichtung mit einem umlaufenden Rand begrenzt ist.

STAND DER TECHNIK

Bekannt sind Anordnungen von Verstärkungshülsen auf der Außenseite von Dämpferrohren, um eine mechanische Verstärkung zur Aufnahme einer Aufnahmegabel zu schaffen. Die Wandung eines Dämpferrohres ist aufgrund der begrenzten Wandstärke nicht grundsätzlich hinreichend mechanisch belastbar, um unmittelbar auf der Außenseite des Dämpferrohres die Aufnahmegabel anzuordnen, sodass eine Verstärkungshülse zur mechanischen Verstärkung auf das Dämpferrohr vorgesehen ist. Weiterhin weist die Verstärkungshülse auf an sich bekannte Weise eine Wulst, eine Ringbeule oder dergleichen auf, um die Aufnahmegabel in Längsachsenrichtung gegen die Verstärkungshülse abzustützen.

Die Aufnahmegabel dient zur Fahrwerksanbindung und steht beispielsweise mit einem Achsschenkel in Verbindung. Aufgrund der erhöhten eingeleiteten Kräfte dient die Verstärkungshülse zur Aussteifung des unteren Endes des Dämpferrohres, wobei häufig das Problem entsteht, dass aufgrund des gebildeten Spaltes zwischen der Innenseite der Verstärkungshülse und der Außenseite des Dämpferrohres Spaltkorrosion auftritt. In der Regel wird daher der die

Verstärkungshülse in Längsachsenrichtung axial begrenzende umlaufende Rand mit der Außenseite des Dämpferrohres verschweißt, beispielsweise mit Laserstrahlung. Jedoch ergeben sich aufgrund der Wärmeeinwirkung durch das Schweißverfahren auf das Dämpferrohr Nachteile, insbesondere wenn der Arbeitskolben unmittelbar über die Innenseite des Dämpferrohres geführt ist. Dabei muss festgestellt werden, dass auch bei Schweißverfahren mit minimaler Wärmeeinbringung, beispielsweise unter Verwendung von Laserstrahlung, die Wärmeeinwirkung auf das Dämpferrohr dennoch derart groß ist, dass ein dauerhafter Betrieb des Schwingungsdämpfers möglicherweise gestört wird. Insbesondere wenn es zu einem Wärmeverzug oder zu einer Gefügebeeinflussung kommt. Auch wenn es lediglich zu einer Oberflächenbeeinträchtigung der Innenseite des Dämpferrohres kommt, kann ein langfristiger, dauerhafter Betrieb des Schwingungsdämpfers nicht mehr gewährleistet werden.

Ziel einer Laserverschweißung ist dabei nicht nur eine stoffschlüssige Verbindung der Verstärkungshülse mit dem Dämpferrohr, sondern auch ein hermetisch dichter Abschluss des umlaufenden Randes, sodass eine Spaltkorrosion vermieden wird. Aufgrund der Nachteile bei der Anwendung eines Schweißverfahrens ist es daher wünschenswert, eine Alternative zur Vermeidung der Spaltkorrosion anzugeben, insbesondere ohne Verwendung eines Schweißverfahrens.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist, einen Schwingungsdämpfer mit einem Dämpferrohr und mit einer auf wenigstens einem Teilabschnitt des Dämpferrohres angeordneten Verstärkungshülse derart zu verbessern, dass Spaltkorrosion zwischen der Verstärkungshülse und dem Dämpferrohr vermieden wird. Insbesondere soll die Verstärkungshülse unter Ausschluss eines Schweißverfahrens auf dem Dämpferrohr angeordnet. Eine besondere Aufgabe der Erfindung ist dabei die hermetische Abdichtung des Spaltes zwischen dem Dämpferrohr und der Verstärkungshülse.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Schwingungsdämpfer gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 8 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass im Bereich des umlaufenden Randes ein die Außenseite des Dämpferrohres umschließendes Dichtelement in der Verstärkungshülse aufgenommen ist, wobei der umlaufende Rand einen plastisch verformten Umformabschnitt aufweist, der das Dichtelement umgreift.

Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, ein Dichtelement am Ende der Verstärkungshülse anzuwenden, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Verunreinigungen in den Spalt zwischen Dämpferrohr und Verstärkungshülse zu verhindern, und damit die Bildung von Spaltkorrosion zu vermeiden. Insbesondere entsteht der Vorteil, dass der Einsatz von Schweißverfahren oder sonstigen stoffschlüssigen Verfahren verhindert wird. Um das Dichtelement wirkungsvoll im Bereich des umlaufenden Randes der Verstärkungshülse aufzunehmen, schlägt die Erfindung einen plastisch verformten Umformabschnitt vor, wobei das Dichtelement vor dem Umformen des Umformabschnittes in eine Nut einsetzbar ist, die innenseitig im umlaufenden Rand ausgebildet ist und die zur Endseite der Verstärkungshülse hin offen ausgebildet ist. Durch die Umformung des Umformabschnittes wird erreicht, dass das Dichtelement zwischen der Innenseite der Verstärkungshülse und der Außenseite des Dämpferrohres im Wesentlichen vollständig eingefasst wird.

Durch den Umformschritt wird dabei der Umformabschnitt so umgeformt, dass ein im Wesentlichen spaltfreier Abschluss des umlaufenden Randes gegen die Außenseite des Dämpferrohres erzielt wird. Feuchtigkeit kann folglich nicht mehr in den Spalt eindringen, was hauptsächlich und insbesondere zusätzlich durch die Anordnung des Dichtelementes in oder unterhalb des Umformabschnittes erzielt wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterführung der erfindungsgemäßen Ausgestaltung zur Anordnung der Verstärkungshülse auf dem Dämpferrohr ist der Umformabschnitt derart umgeformt, dass das Ende des Umformabschnittes an der Außenseite des Dämpferrohres anliegend ausgebildet ist. Besonders bevorzugt weist zur Aufnahme des Dichtelementes der umlaufende Rand eine Nut auf, wobei

die Nut in der Innenseite des umlaufenden Randes der Verstärkungshülse eingebracht ist. Die Nut weist mit weiterem Vorteil im Querschnitt eine L-Form auf, sodass die Nut zur einen Seite hin, nämlich zum Ende der Verstärkungshülse, offen ausgeführt ist. Dadurch wird zudem der Vorteil erreicht, dass die Verstärkungshülse auf das Dämpferrohr aufschiebbar ist, und erst anschließend wird das Dichtelement in der Nut angeordnet. Das Dichtelement wird dabei von dem noch nicht umgeformten Umformabschnitt überragt und wird der Umformschritt ausgeführt, quetscht der Umformabschnitt das Dichtelement zwischen dem Umformabschnitt und der Außenseite des Dämpferrohres ein. Bei diesem Vorgang wird auch die Form der Nut verändert, und die Nut ist nach Abschluss des Umformvorganges beidseitig geschlossen.

Die Nut begrenzt dabei den Umformabschnitt mit Vorteil nach innen zum Dämpferrohr hin und ist beispielsweise derart dimensioniert, dass das Dichtelement die Nut nach dem Umformen des Umformabschnittes vollständig ausfüllt. Insbesondere dann, wenn kein Hohlraum mehr unterhalb des Umformabschnittes vorhanden ist, wird der besondere Vorteil erreicht, dass auch keine Feuchtigkeit zwischen dem Umformabschnitt im umlaufenden Rand der Verstärkungshülse und der Außenseite des Dämpferrohres angesammelt werden kann. Besonders dadurch wird die Bildung von Spaltkorrosion wirkungsvoll vermieden.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel des Schwingungsdämpfers sieht vor, dass das Dichtelement durch einen O-Ring gebildet ist. Der O-Ring ist mit Vorteil an der Außenseite des Dämpferrohres angepasst, auch ist es denkbar, dass der O-Ring eine Schnurdicke aufweist, die an die Dimension der Nut unterhalb des Umformabschnittes angepasst ist. Dabei sollte der O-Ring so dimensioniert sein, dass dieser an den verbleibenden Raum unterhalb des Umformabschnittes angepasst ist, wenn der Umformvorgang zur Umformung des Umformabschnittes abgeschlossen ist. Eine leichte Quetschung des Dichtelementes wäre dabei vorteilhaft, sodass die Schnurdicke des O-Ringes leicht überdimensioniert gewählt wird. Nur so wird erreicht, dass der O-Ring die Nut nach dem Umformvorgang vollständig ausfüllt.

Beispielsweise weist der Umformabschnitt eine radiale Dicke von 10 % bis 50 % der Wandstärke der Verstärkungshülse auf, und/oder der Umformabschnitt weist eine radiale Dicke von 0,5 mm bis 1,5 mm auf. Ist die Nut mit Vorteil im Endbereich der Verstärkungshülse innenseitig eingebracht, so ergibt sich eine Querschnittsform der Verstärkungshülse im Bereich des umlaufenden Randes, durch die der umlaufende Rand von der Innenseite verjüngt ist, und der verjüngte restliche Abschnitt der Verstärkungshülse bildet den Umformabschnitt. Dadurch wird auch der Vorteil erreicht, dass die sich einstellenden Umformkräfte zur Umformung des Umformabschnittes geringer ausfallen, sodass das Anrollieren des Umformabschnittes an die Außenseite des Dämpferrohres mit geringeren Kräften ausgeführt wird. Die Kräfte werden vorteilhafterweise so gering gehalten, dass eine Verformung des Dämpferrohres durch die Einwirkung des Umformwerkzeuges ausgeschlossen werden kann. Als Drückwerkzeug findet insbesondere ein Rollierwerkzeug oder ein sonstiges Verformungswerkzeug Anwendung, wobei insbesondere der Umformabschnitt rotationssymmetrisch um die Längsachse umgeformt wird, und die Umformung erfolgt vollumfänglich über den gesamten umlaufenden Rand der Verstärkungshülse. Nur so kann das Eindringen von Feuchtigkeit in den Spalt zwischen der Verstärkungshülse und dem Dämpferrohr vermieden werden.

BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 eine querschnittene Ansicht eines Schwingungsdämpfers im Bereich der unteren Anbindung mit einer Aufnahmegabel, wobei der Umformabschnitt des umlaufenden Randes noch nicht umgeformt ist,

Figur 2 die querschnittene Darstellung des Schwingungsdämpfers gemäß Figur 1, wobei mit einem Rollierwerkzeug der Umformabschnitt des umlaufenden Randes umgeformt wurde,

- Figur 3 eine vergrößerte Ansicht des umlaufenden Randes an der Endseite der Verstärkungshülse, die angeordnet ist auf dem Dämpferrohr und
- Figur 4 eine weitere perspektivische Ansicht des Schwingungsdämpfers mit einem erfindungsgemäß ausgestalteten umlaufenden Rand.

Die Figuren 1 und 2 zeigen in einer zur Hälfte quergeschnittenen Ansicht den unteren Teil eines Schwingungsdämpfers 1, der den Teil bildet, der an das Rad eines Fahrzeuges angebunden wird. Der Schwingungsdämpfer 1 weist ein Dämpferrohr 10 auf, in dem ein Arbeitskolben 11 entlang einer Längsachse 13 geführt ist. Zur Führung des Arbeitskolbens 11 dient die Innenseite 12 des Dämpferrohres 10. Durch die Führungsaufgabe der Innenseite 12 ist es erforderlich, dass diese beschädigungsfrei ist, insbesondere hinsichtlich der Maßgenauigkeit und hinsichtlich der Oberflächenqualität. Der Arbeitskolben 11 ist mit einer Kolbenstange 23 verbunden, und die Kolbenstange 23 dient zur Anbindung an den Fahrzeugaufbau.

Um eine Anbindung des Schwingungsdämpfers 1 an das Rad des Fahrzeuges herzustellen, dient neben weiteren Bauteilen eine Aufnahmegabel 16, die an das untere Ende des Schwingungsdämpfers 1 angebunden wird und die beispielsweise mit einem Achsschenkel verbunden wird. Die Aufnahmegabel 16 sitzt auf einer Verstärkungshülse 15 auf, die in Längsachsenrichtung kürzer ausgebildet ist als das Dämpferrohr 10, und die Verstärkungshülse 15 schließt mit einem umlaufenden Rand 17 ab, aus dem heraus sich der weitere Teil des Dämpferrohres 10 erstreckt. Aufgrund des sich bildenden Spaltes zwischen der Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 und der Innenseite 22 der Verstärkungshülse 15 ergibt sich der Nachteil, dass sich gegebenenfalls Spaltkorrosion bildet, und die nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Ausgestaltung der Anbindung der Verstärkungshülse 15 an das Dämpferrohr 10 zeigt eine Möglichkeit auf, Spaltkorrosion zu vermeiden.

Der umlaufende Rand 17 weist einen Umformabschnitt 19 auf, der dadurch gebildet ist, dass innenliegend im Umformabschnitt 19 eine Nut 21 eingebracht ist. Dadurch entsteht unterhalb des Umformabschnittes 19, in Richtung zur Außenseite

14 des Dämpferrohres 10 weisend, ein Ringspalt, und in den Ringspalt ist ein Dichtelement 18 einsetzbar, das in Figur 1 beabstandet zur Nut 21 gezeigt ist und das in Figur 2 in der Nut 21 aufgenommen gezeigt ist. Die Abdichtung des umlaufenden Randes 17 gegen die Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 sieht damit die Anordnung eines Dichtelementes 18 vor, und das Dichtelement 18 ist als O-Ring ausgeführt.

Figur 2 stellt schematisch ein Rollierwerkzeug 24 dar, und nach Anordnung des Dichtelementes 18 in der Nut 21 wird das Rollierwerkzeug 24 in Kontakt mit dem Umformabschnitt 19 gebracht, und der Umformabschnitt 19 wird derart umgeformt, dass das Ende des Umformabschnittes 19 in Richtung zur Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 umgeformt wird. Durch die sich einstellende plastische Verformung verbleibt das Dichtelement 18 eingeschlossen in der Nut 21, wobei die Umformung des Umformabschnittes 19 mit dem Rollierwerkzeug 24 derart erfolgt, dass das Ende des Umformabschnittes 19 an die Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 angrenzt, wie in Figur 3 vergrößert gezeigt.

Figur 3 stellt in einer vergrößerten Ansicht den umlaufenden Rand 17 endseitig an der Verstärkungshülse 15 dar, die auf dem Dämpferrohr 10 aufsitzt. Die Ansicht zeigt einen bereits umgeformten Umformabschnitt 19, sodass das Ende 20 des Umformabschnittes 19 an die Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 angrenzt. Damit ist eine geschlossene Nut 21 gebildet worden, in der das Dichtelement 18 einsitzt. Lediglich zu darstellerischen Zwecken ist das Dichtelement 18 verkleinert gezeigt und füllt die Nut 21 nicht vollständig aus. Verbessert ist das Dichtelement 18 so dimensioniert, dass dieses nach Umformung des Umformabschnittes 19 die restlich verbleibende Nut 21 vollständig ausfüllt. Insbesondere ist es vorteilhaft, das Ende 20 derart gegen die Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 zu verrollen, dass eine gewisse Verpressung des Endes 20 mit dem Dämpferrohr 10 erzeugt wird. Dadurch wird auf besondere Weise eine Spaltbildung vermieden, und Feuchtigkeit, Verunreinigungen und dergleichen können nicht in den Spalt zwischen dem Dämpferrohr 10 und der Verstärkungshülse 15 eindringen. Insbesondere auch kleinere Kavitäten zwischen dem Ende 20 der Verstärkungshülse 15 und der Außenseite 14 des Dämpferrohres 10 können vermieden werden.

Das Umformen des Umformabschnittes 19 mit dem Rollierwerkzeug 24, das auch ein Bördelwerkzeug, ein Abdrückwerkzeug oder dergleichen bildbar ist, wird der Umformabschnitt 19 derart dosiert gegen das Dämpferrohr 10 verrollt, dass eine Veränderung der Innenseite 12 des Dämpferrohres 10 sowohl in Hinsicht der Oberfläche als auch in Hinsicht der geometrischen Ausgestaltung, insbesondere der Maßhaltigkeit, nicht beeinflusst wird.

Figur 4 zeigt in Wiederholung der Merkmale der Figuren 1 und 2 in einer perspektivischen Ansicht das untere Ende des Schwingungsdämpfers 1. Auf der Verstärkungshülse 15 sitzt die Aufnahmegabel 16 zur Anbindung an das Rad des Fahrzeuges auf. Die Aufnahmegabel 16 nimmt dabei Kräfte auf, die in Längsachsenrichtung der Längsachse 13 verlaufen, und um einen Formschluss zwischen der Aufnahmegabel 16 und der Verstärkungshülse 15 zu bilden, weist die Verstärkungshülse 15 eine umlaufende Wulst 26 auf. Die Aufnahmegabel 16 wird auf der Verstärkungshülse 15 unter Aufbringung einer Tangentialspannung aufgeklemt und stößt in Axialrichtung mit einem kragenförmigen Ende gegen die Wulst 26 an, sodass Kräfte vom Dämpferrohr 10 über die Verstärkungshülse 15 auf die Aufnahmegabel 16 durch einen mit der Wulst 26 gebildeten Formschluss übertragen werden können.

Im Dämpferrohr 10 ist ein Trennkolben 25 angeordnet, welcher einen mit Öl gefüllten Dämpferraum 27 von einem mit Gas gefüllten Ausgleichsraum 28 beweglich trennt. Auch der Trennkolben 25 ist über die Innenseite 12 des Dämpferrohres 10 gleitgeführt. Folglich ist es auch für die Anordnung des Trennkolbens 25 von Bedeutung, dass im Bereich der Anordnung des Dichtelementes 18 im umlaufenden Rand 17 keine Maß- und Oberflächenveränderungen der Innenseite 12 des Dämpferrohres 10 entstehen.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehende Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumlicher Anordnungen,

können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Schwingungsdämpfer
10	Dämpferrohr
11	Arbeitskolben
12	Innenseite
13	Längsachse
14	Außenseite
15	Verstärkungshülse
16	Aufnahmegabel
17	umlaufender Rand
18	Dichtelement
19	Umformabschnitt
20	Ende
21	Nut
22	Innenseite
23	Kolbenstange
24	Rollierwerkzeug
25	Trennkolben
26	Wulst
27	Dämpferraum
28	Ausgleichsraum

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schwingungsdämpfer (1), insbesondere für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs, mit einem Dämpferrohr (10) und mit einem Arbeitskolben (11), der über eine Innenseite (12) des Dämpferrohres (10) in einer Längsachse (13) geführt ist, und wobei auf einer Außenseite (14) des Dämpferrohres (10) eine Verstärkungshülse (15) angeordnet ist, auf der eine Aufnahmegabel (16) zur Fahrwerksanbindung anordbar ist, und wobei die Verstärkungshülse (15) in Längsachsenrichtung mit einem umlaufenden Rand (17) begrenzt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des umlaufenden Randes (17) ein die Außenseite (14) des Dämpferrohres (10) umschließendes Dichtelement (18) in der Verstärkungshülse (15) aufgenommen ist, wobei der umlaufende Rand (17) einen plastisch verformten Umformabschnitt (19) aufweist, der das Dichtelement (18) umgreift.
2. Schwingungsdämpfer (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umformabschnitt (19) derart umgeformt ist, dass das Ende (20) des Umformabschnittes (19) an der Außenseite (14) des Dämpferrohres (10) anliegend ausgebildet ist.
3. Schwingungsdämpfer (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Aufnahme des Dichtelementes (18) im umlaufenden Rand (17) eine Nut (21) eingebracht ist, wobei die Nut (21) in der Innenseite (22) der Verstärkungshülse (15) eingebracht ist.
4. Schwingungsdämpfer (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (21) den Umformabschnitt (19) nach innen zum Dämpferrohr (10) hinweisend abschließt.
5. Schwingungsdämpfer (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (21) derart dimensioniert ist, dass das Dichtelement (18) die Nut (21) nach dem Umformen des Umformabschnittes (19) vollständig ausfüllt.

6. Schwingungsdämpfer (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (18) durch einen O-Ring gebildet ist.
7. Schwingungsdämpfer (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umformabschnitt (19) eine radiale Dicke von 10% bis 50% der Wandstärke der Verstärkungshülse (15) aufweist, und oder dass der Umformabschnitt (19) eine radiale Dicke von 0,5mm bis 1,5mm aufweist.
8. Verfahren zur Anordnung einer Verstärkungshülse (15) auf der Außenseite (14) eines Dämpferrohres (10) eines Schwingungsdämpfers (1), insbesondere für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs, wobei sich die Verstärkungshülse (15) über einen Teilabschnitt des Dämpferrohres (10) erstreckt und wobei auf der Außenseite der Verstärkungshülse (15) eine Aufnahmegabel (16) zur Fahrwerksanbindung anordbar ist, und wobei im Dämpferrohr (10) ein Arbeitskolben (11) des Schwingungsdämpfers (1) aufgenommen ist, der über eine Innenseite (12) des Dämpferrohres (10) in einer Längsachse (13) geführt ist, und wobei die Verstärkungshülse (15) in der Längsachse (10) mit einem umlaufenden Rand (17) abschließt, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist:
 - Bereitstellen der Verstärkungshülse (15) mit einer Nut (21) im Bereich des umlaufenden Randes (17), und Bereitstellen des Dämpferrohres (10),
 - Anordnen der Verstärkungshülse (15) auf der Außenseite (14) des Dämpferrohres (10),
 - Anordnen eines Dichtelementes (18) in der Nut (21) aus der Längsachsenrichtung und,
 - plastisches Verformen des umlaufenden Randes (17), derart, dass der Umformabschnittes (19) das Dichtelement (18) umgreift.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umformung des Umformabschnittes (19) mit einem Rollierwerkzeug (24) ausgeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umformabschnitt (19) so weit umgeformt wird, bis das Ende (20) des Umformabschnittes (19) an der Außenseite (14) des Dämpferrohres (10) anliegend.

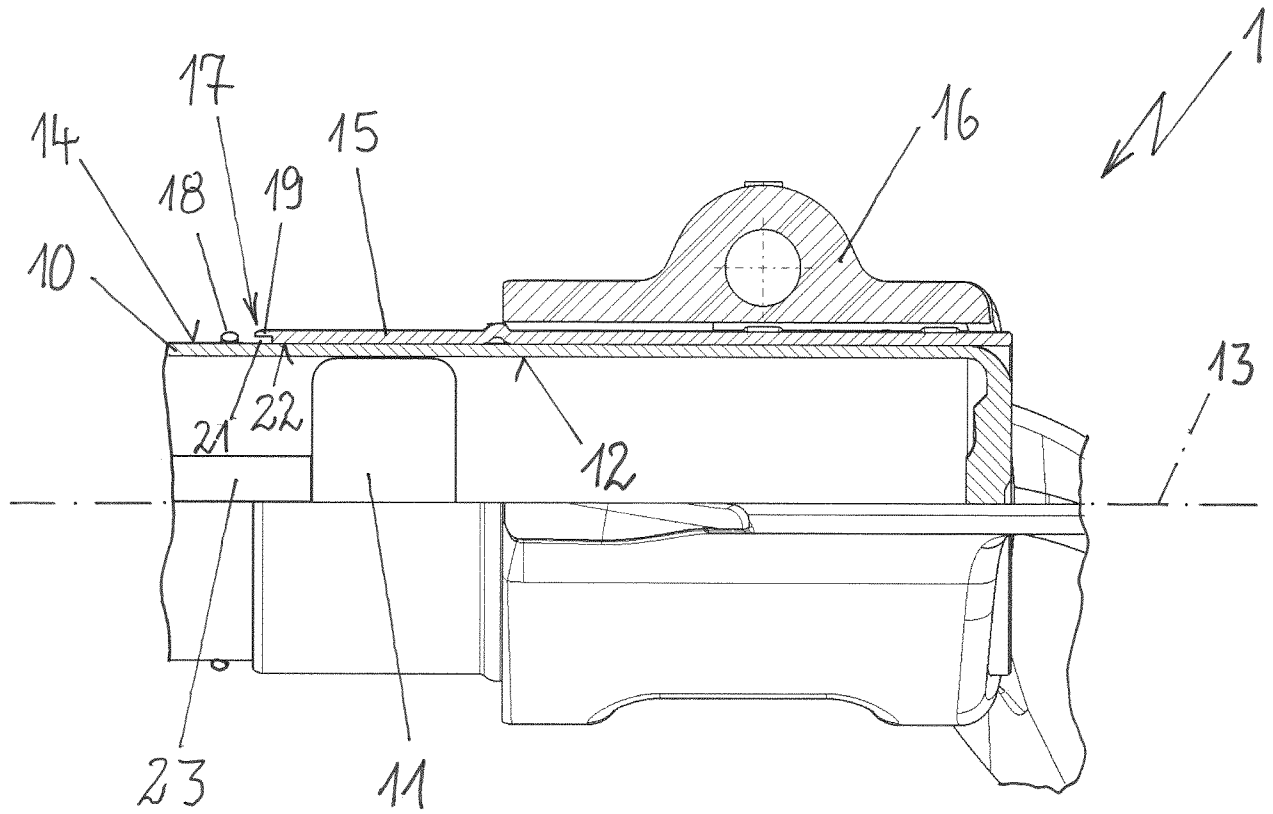


Fig. 1

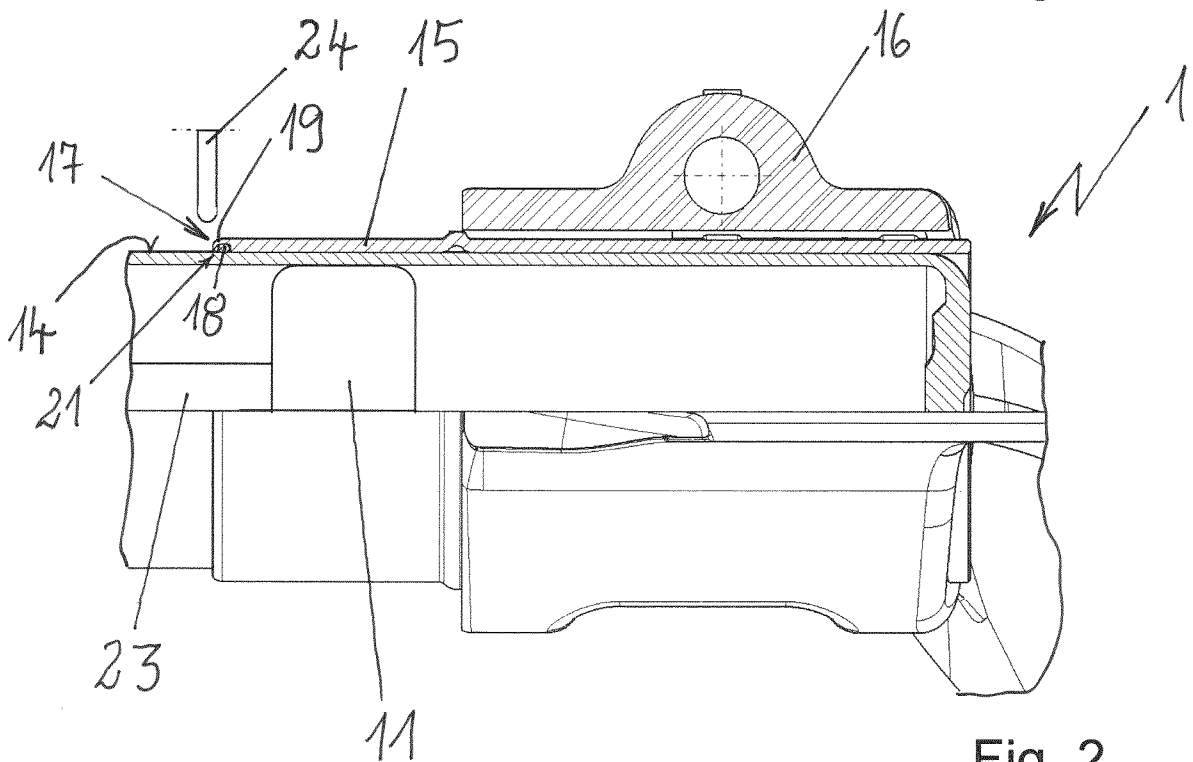


Fig. 2

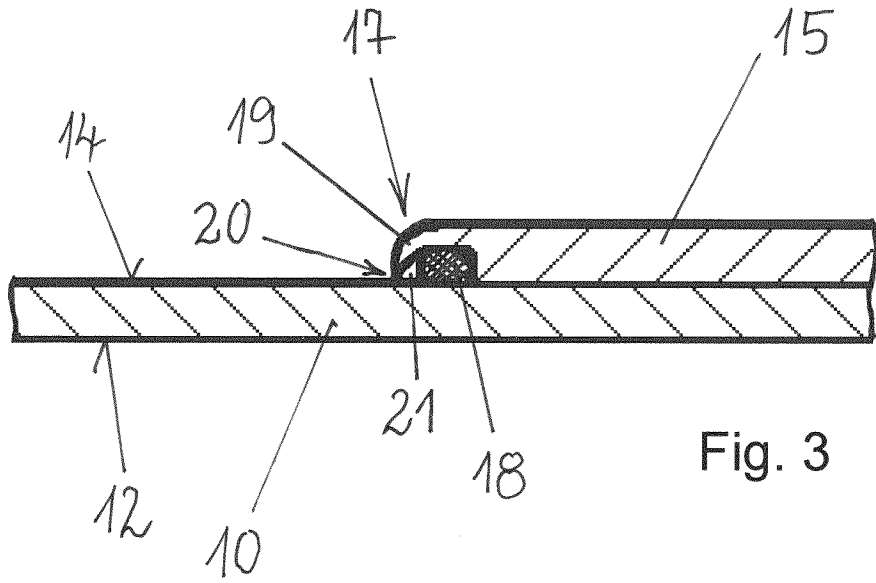


Fig. 3

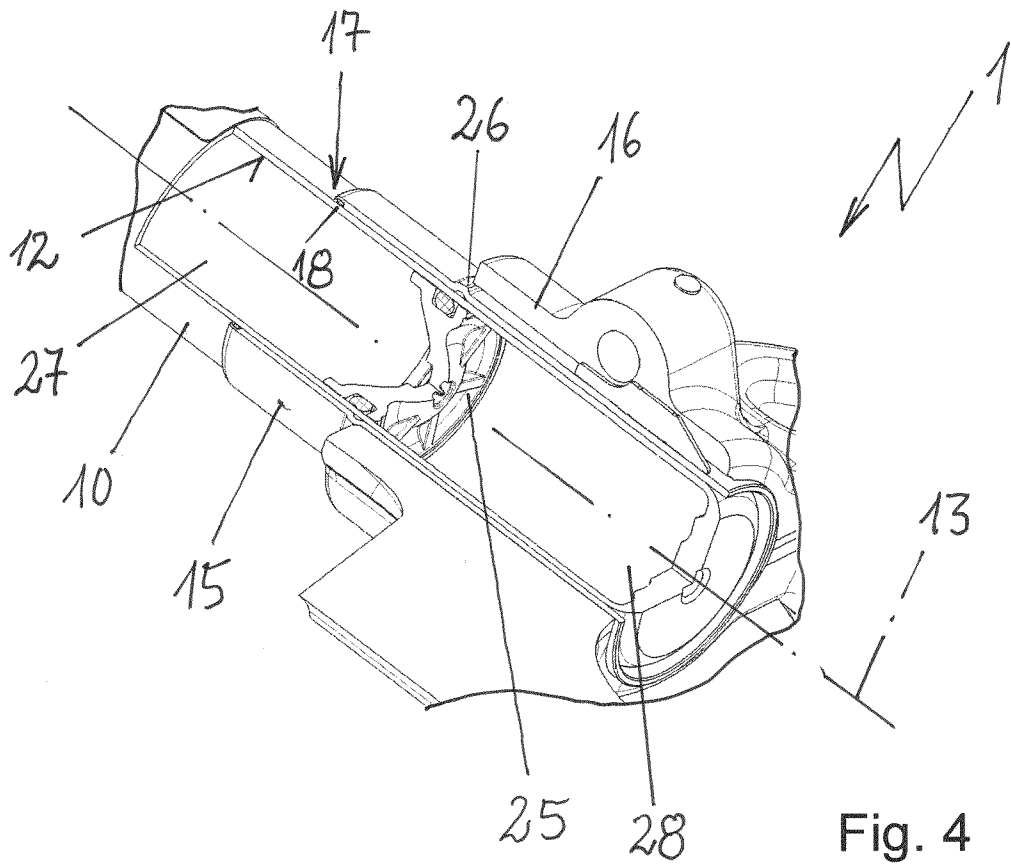


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F9/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 23 648 C1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) 25 October 2001 (2001-10-25) the whole document	1-10
A	DE 195 16 383 A1 (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG [DE]) 7 November 1996 (1996-11-07) abstract; figures	1,8
A	DE 195 06 479 A1 (SUSPA COMPART AG [DE]) 29 August 1996 (1996-08-29) abstract; figures	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 26 October 2016	Date of mailing of the international search report 09/11/2016
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kramer, Pieter Jan
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066434

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10023648	C1	25-10-2001	NONE

DE 19516383	A1	07-11-1996	NONE

DE 19506479	A1	29-08-1996	DE 19506479 A1 29-08-1996
			EP 0733822 A1 25-09-1996
			PL 312911 A1 02-09-1996
			US 5615867 A 01-04-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066434

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16F9/32 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 23 648 C1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 195 16 383 A1 (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG [DE]) 7. November 1996 (1996-11-07) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,8
A	DE 195 06 479 A1 (SUSPA COMPART AG [DE]) 29. August 1996 (1996-08-29) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "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 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Oktober 2016		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 09/11/2016
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 Kramer, Pieter Jan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066434

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10023648	C1	25-10-2001	KEINE

DE 19516383	A1	07-11-1996	KEINE

DE 19506479	A1	29-08-1996	DE 19506479 A1 29-08-1996
			EP 0733822 A1 25-09-1996
			PL 312911 A1 02-09-1996
			US 5615867 A 01-04-1997
