(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
31. Dezember 2014 (31.12.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/207110 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/063533

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Juni 2014 (26.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 212 228.4 26. Juni 2013 (26.06.2013) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder: **GLEU, Jens, Uwe**; Neue Wiesen 1, 30855 Langenhagen (DE). **RABE, Udo**; Trojanstr. 3, 30177 Hannover (DE). **BANK, Christoph**; An der Feuerwache 6, 31275 Lehrte (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, LT, 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, 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)*

(54) Title: SLEEVE-TYPE ROLLING LOBE

(54) Bezeichnung : SCHLAUCHROLLBALG

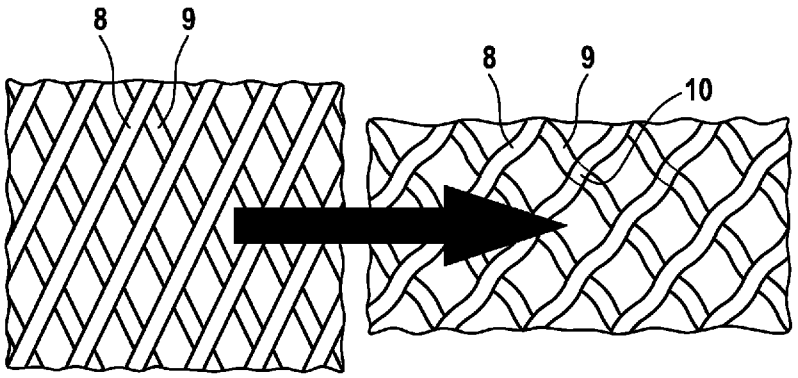


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a sleeve-type rolling lobe 2, especially for an air spring 1, comprising a lobe wall consisting of an elastic material, into which wall two reinforcement layers are embedded, said reinforcement layers consisting of monofilament or polyfilament reinforcement structures 8, 9, and said reinforcement structures 8, 9 being inclined relative to the lobe circumference at mirror-symmetric winding angles α, β. The reinforcement layers are arranged in the lobe wall such that a force component introduced into the lobe circumference is directly transmitted by the one reinforcement layer to the other reinforcement layer.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schlauchrollbalg 2, insbesondere

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/207110 A1

für eine Luftfeder 1, mit einer Balgwand aus einem elastischem Material, in die zwei aus monofilen oder polyfilen Festigkeitsträger 8, 9 bestehende Festigkeitsträgerlagen eigebettet sind, wobei die Festigkeitsträger 8, 9 zur Balgumfangsrichtung um spiegelsymmetrische Wickelwinkel α, β geneigt angeordnet sind. Erfindungsgemäß sind die Festigkeitsträgerlagen derart in der Balgwand angeordnet, dass eine in Balgumfangrichtung eingeleitete Kraftkomponente von der einen Festigkeitsträgerlage direkt an die andere Festigkeitsträgerlage übertragen wird.

Schlauchrollbalg

Die Erfindung betrifft einen Schlauchrollbalg, insbesondere für eine Luftfeder, mit einer Balgwand aus einem elastischem Material, in die zwei aus monofilen oder polyfilen Festigkeitsträger bestehende Festigkeitsträgerlagen eigebettet sind, wobei die Festigkeitsträger zur Balgumfangsrichtung um spiegelsymmetrische Wickelwinkel geneigt angeordnet sind.

Bei freien sowie bei geführten Luftfedern kommen üblicherweise als Kreuzlagenbälge ausgebildete Schlauchrollbälge zur Anwendung, die wenigstens zwei Festigkeitsträgerlagen mit entgegengesetzt symmetrischer Orientierung der Festigkeitsträger (jeweils <90° gegenüber der Balgumfangsrichtung) aufweisen.

Einlagenbälge mit axialer Orientierung der Festigkeitsträger (90° gegenüber der Balgumfangsrichtung), welche in der Regel ausschließlich bei geführten Luftfedern verwendet werden, sind nicht Gegenstand dieser Erfindung.

Schlauchrollbälge, wie beispielsweise aus der DE 10 2008 021 043 A1 bekannt, weisen üblicherweise zwischen den beiden Festigkeitsträgerlagen eine Zwischengummischicht sowie eine innere und eine äußere Deckgummilage auf.

Allen bekannten Kreuzlagenbälgen gemäß dem Stand der Technik ist also gemein, dass die beiden Lagen der Festigkeitsträger durch eine Zwischengummischicht miteinander verbunden und gleichzeitig voneinander getrennt sind.

Diese Verbindung durch den Zwischengummi hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

a) Trennen der Lagen der Festigkeitsträger voneinander zur Verhinderung von Abrieb.
b) Ermöglichen von Drehbewegungen der Festigkeitsträger zueinander in der Balgebene im Sinne einer Netzkinematik mit Rautengeometrie.
c) Übertragung von in Balgumfangsrichtung orientierten Kraftkomponenten aus den Festigkeitsträgern von einer in die andere Lage.

Der Zwischengummi fungiert also als ein möglichst elastischer Kleber zur gleichzeitigen Verbindung und Trennung der Festigkeitsträger mit Sicherstellung der erforderlichen Kraftübertragung und Beweglichkeit bei der Verbindungsfunktion.

Insgesamt wird der Widerspruch von möglichst fester Verbindung und Darstellung hinreichender Beweglichkeit mit technisch relativ geringem Aufwand recht gut gelöst, da die Trennung der Lagen durch den Gummi optimal umgesetzt wird und die Ermöglichung von Beweglichkeit den Gummi einerseits an die Grenzen seiner Dehnfähigkeit bringt und im Zusammenhang mit

der Gummihysterese bei zyklischen Deformationen Nachteile im Balgkomfort erzeugt. Wird der Gummi z.B. durch zu hohe Dehnungsbelastung im Rahmen der Ermöglichung der Bewegungsmöglichkeit der Festigkeitsträger zerstört, werden die Anforderungen aller Punkte nicht mehr erfüllt.
Die Übertragung von Kräften zwischen den Festigkeitsträgern und zwischen den Festigkeitsträgerlagen überfordert regelmäßig die Festigkeit des Gummis bzw. die Festigkeit der adhäsiven, üblicherweise durch Haftvermittler optimierten Verbindung zwischen den Festigkeitsträgern und dem Gummi.
Dies stellt einen prinzipiellen Nachteil der bekannten Bälge dar, da somit das Lastniveau von Luftfederbälgen und damit die mögliche Tragkraft einer Luftfeder limitiert werden. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn durch höhere Betriebstemperaturen bzw. durch Komfortanforderungen die Festigkeit von Gummi und Haftvermittler weiter gesenkt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein dahingehend verbessertes Schlauchrollbalg bereitzustellen, bei welchem die genannten Nachteile vermieden werden können.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß sind die Festigkeitsträgerlagen derart in der Balgwand angeordnet, dass eine in Balgumfangrichtung eingeleitete Kraftkomponente von der einen Festigkeitsträgerlage direkt an die andere Festigkeitsträgerlage übertragen wird.

Mit anderen Worten erfolgt der Kraftfluß von den Festigkeitsträgern der einen Festigkeitsträgerlage direkt in die Festigkeitsträger der anderen Festigkeitsträgerlage ohne dabei das Gummimaterial zu belasten, in dem die Festigkeitsträger beider Lagen eingebettet sind.
So wird die durch die Werkstoffeigenschaften von Gummi und Haftvermittlern unvermeidliche Limitierung der Verbindungsfestigkeit zwischen den Festigkeitsträgern der beiden Lagen auf ein höheres Niveau gehoben ohne dabei die Beweglichkeit der Festigkeitsträger zueinander zu stark einzuschränken. Damit wird der Schlauchrollbalg befähigt, statisch und dynamisch höhere Drücke und höhere Temperaturen zu ertragen und einen geringeren Abrollwiderstand zu erzeugen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Festigkeitsträger der beiden Festigkeitsträgerlagen an Kreuzpunkten verbunden. Die Festigkeitsträger der beiden Lagen können durch ein geeignetes Verfahren fest und ohne weitere Bewegungsmöglichkeit der verbundenen Festigkeitsträger zueinander miteinander verbunden werden, wobei die erforderliche Beweglichkeit des Netzes aus Festigkeitsträgern durch Verbiegen der Festigkeitsträgerabschnitte zwischen den Verbindungsstellen und / oder durch Bewegungen zwischen den Filamenten eines Festigkeitsträgers zueinander ermöglicht wird. Die Werkstoffeigenschaften (Reißfestigkeit, Reißdehnung, Temperaturerweichung, Versprödung usw.) des Elastomers und / oder des Haftvermittlers zwischen Elastomer und Festigkeitsträger sind nicht mehr für das Niveau der übertragbaren Kräfte zuständig, sondern das festere Material der Festigkeitsträger selbst.

Eine Trennung der Lagen der Festigkeitsträger ist nicht mehr erforderlich, da es bei der Netzkinematik im Einsatz der Luftfeder durch die feste Verbindung zu keinen Relativbewegungen an den Kreuzungspunkten der Festigkeitsträger und somit nicht zu Abrieb kommt.
Ein weiterer Vorteil ist, dass an den Deformationen bei der Kraftübertragung / Darstellung der erforderlichen Beweglichkeit nicht länger das mit relativ starker Hysterese behaftete Elastomermaterial beteiligt ist, sondern das Material der Festigkeitsträger mit üblicherweise geringer Hysterese. Damit sinkt der Abrollwiderstand des so gebauten Balges und der Komfort des Luftfedermoduls steigt.

Vorzugsweise sind die Festigkeitsträger durch Verschweißen an den Kreuzpunkten verbunden. Hierbei eignen sich Verfahren wie thermisches Verschweißen oder Reibschweißen und die Festigkeitsträger können in einfacher Weise ganz oder teilweise verbunden werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Festigkeitsträger durch Ultraschallverschweißen unter wiederholt flächigem Verpressen der beiden Festigkeitsträgerlagen bei der Konfektion und wiederholt flächiger Einbringung der Ultraschallschwingungen verschweißt vorgesehen. Dabei wird ausgenutzt, dass nur an den Kreuzungspunkten der Festigkeitsträger eine Druckübertragung vom Erreger mit den Ultraschallschwingungen auf den Grund besteht und sich somit nur an den Kreuzungspunkten die zur Schweißung erforderliche Wärme durch Kontaktreibung ausbildet.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Festigkeitsträger durch Kleben an den Kreuzpunkten verbunden. Dazu wird im Verlauf der Konfektion zunächst auf innere Festigkeitsträgerlage an deren Oberfläche nach außen Klebstoff aufgetragen, dann die äußere Fadenlage angeordnet (konfektioniert) und zuletzt durch ein unvollständiges Auswaschen der Klebstoff überall dort wieder entfernt, wo er durch die Oberflächenspannung nicht gehalten wurde. Dies ist dann insbesondere an den Kreuzungspunkten der Festigkeitsträger der Fall.

Vorzugsweise sind die Festigkeitsträger als Monofile vorgesehen und/oder polyfil ausgestaltet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Festigkeitsträger als Monofile mit einem monofilen Kern und wenigstens einer konzentrisch angeordneten, monofilen Außenschicht vorgesehen.
Der Vorteil dieser Weiterbildung besteht darin, dass im Falle einer Reibschweißung die Erzeugung der Schmelztemperatur erleichtert wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Festigkeitsträger einen monofilen Kern und wenigstens eine konzentrisch angeordnete polyfile Außenschicht auf. Alternativ können die Festigkeitsträger einen polyfilen Kern und wenigstens eine konzentrisch angeordnete, monofile Außenschicht aufweisen.
Zur einfachen Erzeugung der Schweißverbindung weisen die Festigkeitsträger vorzugsweise eine Außenschicht auf, deren

Schmelzpunkt niedriger ist als ein Schmelzpunkt des Kerns.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Festigkeitsträger einen monofilen oder polyfilen Kern auf und es ist wenigstens eine äußere Festigkeitsträgerschicht vorgesehen, die mittels einer anderen Technologie als der Kern hergestellt vorgesehen ist.

Ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Außenschicht aus einem thermoplastischen Kunststoff vorgesehen und der Kern aus Stahl oder Glasfaser ausgebildet, erreicht man eine Erhöhung der Beweglichkeit und es können höhere Grund-Zuglasten aufgenommen werden.

Vorzugsweise weist die Außenschicht eine Außenform mit mehreren Zacken auf. Derartige Randkonturen erhöhen bei einer Reibschweißung den Kontaktdruck lokal an den Kreuzungspunkten der Festigkeitsträger und erleichtern somit die thermische Verschweißung. Andererseits bietet eine derartige Kontur eine größere Angriffsfläche für das die Festigkeitsträger umgebende Gummi und kann somit mehr Scherkräfte in den Gummi übertragen, ohne dass die Haftung überbeansprucht wird.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnung hervor. Es zeigt jeweils stark schematisiert sowie im Schnitt:

Figur 1 eine Luftfeder mit einem erfindungsgemäßen Schlauchrollbalg in schematischer Darstellung;

Figur 2 einen Schnitt durch den Schlauchrollbalg der Luftfeder gemäß Fig. 1;

Figur 3 die Festigkeitsträger des Schlauchrollbalges;

Figur 4 einen Kreuzpunkt der Festigkeitsträger eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges;

Figur 5 einen Festigkeitsträger eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges;

Figur 6 einen Festigkeitsträger eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges;

Figur 7 einen Festigkeitsträger eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges;

Figur 8 einen Festigkeitsträger eines fünftes Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges;

Figur 9 einen Festigkeitsträger eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges und

Figur 10 einen Festigkeitsträger eines siebten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schlauchbalges.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Luftfeder 1 mit einem erfindungsgemäßen Schlauchrollbalg 2.

Der Einsatz eines erfindungsgemäßen Schlauchrollbalges ist jedoch nicht auf eine Luftfeder oder ein Luftfedermodul begrenzt. Eine Anwendung bzw. eine Übertragung der Technologie ist viel mehr überall dort möglich, wo festigkeitsträgerverstärkte Elastomerstrukturen in Kreuzlagenausführung aus zwei oder mehreren Lagen zum Einsatz kommen. Somit sind denkbare Einsatzbereiche z.B. die Reifen- und Schlauchfertigung und der Einsatz in anderen Roll- und Faltenbälgen für Luftfederungen von PKW, Nutzfahrzeugen, Schienenfahrzeugen, Fahrerhäusern usw..

Beispielhaft wird nachfolgend die Anwendung in einer Luftfeder 1 für ein Kraftfahrzeug beschrieben.
Die Luftfeder 1 weist ein oberes Endteil 3 in Form eines Luftfederdeckels und ein unters Endteil 4 in Form eines Abrollkolbens auf, zwischen welchen luftdicht der Schlauchrollbalg 2 mit Hilfe von Spannringen 5,6 eingespannt ist. An seinem unteren Ende ist der Schlauchrollbalg 2 unter Ausbildung einer Abrollfalte 7 an dem Abrollkolben 4 befestigt. Eine Außenführung 8 kann vorgesehen sein, um radiale Kräfte aufzunehmen.

Wie der in Fig. 2 dargestellte Schnitt zeigt, weist der Schlauchrollbalg 2 eine Balgwand aus einem elastischem Material auf, in die aus monofilen oder polyfilen Festigkeitsträger 8,9 bestehende zwei Festigkeitsträgerlagen eigebettet sind, wobei die Festigkeitsträger 8,9 zur Balgumfangsrichtung, d.h. zur Querachse Q um spiegelsymmetrische Wickelwinkel α, β geneigt angeordnet sind. Diese sogenannten Kreuzlagenbälge kommen bei freien sowie bei geführten Luftfedern zur Anwendung.

Bekannte Schlauchrollbälge weisen üblicherweise zwischen den beiden Festigkeitsträgerlagen eine Zwischengummischicht sowie eine innere und eine äußere Deckgummilage auf. Der Zwischengummi fungiert als ein möglichst elastischer Kleber zur gleichzeitigen Verbindung und Trennung der Festigkeitsträger mit Sicherstellung der erforderlichen Kraftübertragung und Beweglichkeit bei der Verbindungsfunktion. Wird der Gummi allerdings z.B. durch zu hohe Dehnungsbelastung im Rahmen der Ermöglichung der Bewegungsmöglichkeit der Festigkeitsträger zerstört, werden die Anforderungen an die Zwischenschicht nicht mehr erfüllt.

Die Übertragung von Kräften zwischen den Festigkeitsträgern und zwischen den Festigkeitsträgerlagen überfordert regelmäßig die Festigkeit des Gummis bzw. die Festigkeit der adhäsiven, üblicherweise durch Haftvermittler optimierten Verbindung zwischen den Festigkeitsträgern und dem Gummi.

Dies stellt einen prinzipiellen Nachteil der bekannten Bälge dar, da somit das Lastniveau von Luftfederbälgen und damit die mögliche Tragkraft einer Luftfeder limitiert werden. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn durch höhere Betriebstemperaturen bzw. durch Komfortanforderungen die Festigkeit von Gummi und Haftvermittler weiter gesenkt wird.

Um diese Nachteile zu verbessern, sind bei den erfindungsgemäßen Schlauchrollbälgen 2 die Festigkeitsträgerlagen 8, 9 derart in der Balgwand angeordnet, dass eine in Balgumfangrichtung eingeleitete Kraftkomponente von der einen Festigkeitsträgerlage direkt an die andere Festigkeitsträgerlage übertragen wird. Der Kraftfluß erfolgt somit von den Festigkeitsträgern 8 der einen Festigkeitsträgerlage direkt in

die Festigkeitsträger 9 der anderen Festigkeitsträgerlage ohne dabei das Gummimaterial zu belasten, in dem die Festigkeitsträger 8,9 beider Lagen eingebettet sind.
Damit wird der Schlauchrollbalg 2 befähigt, statisch und dynamisch höhere Drücke und höhere Temperaturen zu ertragen und einen geringeren Abrollwiderstand zu erzeugen.

Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, welche die Festigkeitsträger 8,9 des Schlauchrollbalges 2 zeigt, sind diese an Kreuzpunkten 10 durch ein geeignetes Verfahren fest und ohne weitere Bewegungsmöglichkeit der verbundenen Festigkeitsträger 8,9 zueinander miteinander verbunden. Dabei wird die erforderliche Beweglichkeit des Netzes aus Festigkeitsträgern 8,9 durch Verbiegen der Festigkeitsträgerabschnitte zwischen den Verbindungsstellen bzw. durch Bewegungen zwischen Filamenten eines Festigkeitsträgers 8,9 zueinander ermöglicht. Die Werkstoffeigenschaften (Reißfestigkeit, Reißdehnung, Temperaturerweichung, Versprödung usw.) des Elastomers bzw. des Haftvermittlers zwischen Elastomer und Festigkeitsträger 8,9 sind nicht mehr für das Niveau der übertragbaren Kräfte zuständig, sondern das um Größenordnungen festere Material der Festigkeitsträger 8,9 selbst. Bei der Netzkinematik kommt es im Einsatz der Luftfeder 1 durch die feste Verbindung zu keinen Relativbewegungen an den Kreuzungspunkten 10 der Festigkeitsträger 8,9 und somit nicht zu Abrieb.

Weiter ist an den Deformationen bei der Kraftübertragung das Material der Festigkeitsträger 8,9 mit üblicherweise geringer Hysterese als der des Elastomers beteiligt, so dass der Abrollwiderstand des so gebauten Schlauchrollbalges 2 und der Komfort der Luftfeder 1 steigt.

Die Festigkeitsträger 8,9, die als Monofile aus einem Filament vorgesehen und/oder polyfil aus mehreren Filamenten ausgestaltet sein können, sind beispielsweise durch Verschweißen an den Kreuzpunkten 10 verbunden. Hierbei eignen sich Verfahren wie thermisches Verschweißen oder Reibschweißen (insbesondere Ultraschallschweißen), mit welchen die Festigkeitsträger 8,9 in einfacher Weise ganz oder teilweise verbunden werden können.

Sind die Festigkeitsträger 8,9 durch Ultraschallverschweißen unter wiederholt flächigem Verpressen der beiden Festigkeitsträgerlagen bei der Konfektion und wiederholt flächiger Einbringung der Ultraschallschwingungen verschweißt vorgesehen, kann dabei ausgenutzt werden, dass nur an den Kreuzungspunkten 10 eine Druckübertragung vom Erreger mit den Ultraschallschwingungen auf den Grund besteht und sich somit nur an den Kreuzungspunkten 10 die zur Schweißung erforderliche Wärme durch Kontaktreibung ausbildet.

Alternativ können die Festigkeitsträger 8,9 durch Kleben an den Kreuzpunkten 10 verbunden sein. Dazu wird im Verlauf der Konfektion zunächst auf innere Festigkeitsträgerlage an deren Oberfläche nach außen Klebstoff aufgetragen, dann die äußere Fadenlage angeordnet (konfektioniert) und zuletzt durch ein unvollständiges Auswaschen der Klebstoff überall dort wieder entfernt, wo er durch die Oberflächenspannung nicht gehalten wurde. Dies ist dann insbesondere an den Kreuzungspunkten 10 der Festigkeitsträger 8,9 der Fall.

Fig. 4 zeigt die Festigkeitsträger 8,9 eines ersten Ausführungsbeispiels. Wie ersichtlich ist, sind diese polyfil mit mehreren Filamenten 11,12 ausgebildet, so dass nur einzelne Filamente 11,12 der Festigkeitsträger 8,9 miteinander verbunden sind.

Zur einfachen Erzeugung der Schweißverbindung können die Festigkeitsträger 8,9 eine Außenschicht 13 aufweisen, deren Schmelzpunkt niedriger ist als ein Schmelzpunkt eines mono- oder polyfilen Kerns 14. Beispielsweise können die Außenschicht 13 und der Kern 14 aus thermoplastischen Kunststoffen mit unterschiedlichen Schmelztemperaturen aufgebaut werden, wobei die Filamente mit niedrigerem Schmelzpunkt im Festigkeitsträger 8,9 an der Oberfläche angeordnet sind. Als thermoplastische Kunststoffe kommen z.B. Polyamide, aromatische Polyamide, Polyester und Polyvinylalkohol in Betracht.

Fig. 5 zeigt hierzu einen Festigkeitsträger 8 eines zweiten Ausführungsbeispiels aus einem polyfilen Kern 13 und einer polyfilen Außenschicht 13.

Ein Festigkeitsträger 8 eines dritten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 6 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass der Festigkeitsträger 8 alternativ zu dem zweiten Ausführungsbeispiel als Monofil mit einem monofilen Kern 14 und wenigstens einer konzentrisch angeordneten, monofilen Außenschicht 13 vorgesehen ist, wobei dieser Aufbau die Erzeugung der Schmelztemperatur im Falle einer Reibschweißung erleichtert.

Weitere Alternativen sind den Fig. 7 und 8 zu entnehmen.

Fig. 7 zeigt einen Festigkeitsträger 8 mit einem monofilen Kern 14 und wenigstens einer konzentrisch angeordneten polyfilen Außenschicht 13. Dagegen zeigt Fig. 8 einen Festigkeitsträger 8 mit einem polyfilen Kern 14 und wenigstens einer konzentrisch angeordneten, monofilen Außenschicht 13.

Insbesondere bei den beiden letzten Ausführungsbeispielen, die einen mono- oder polyfilen Kern 14 aufweisen, ist es denkbar, dass die Festigkeitsträger 8,9 äußere Festigkeitsträgerschicht aufweisen, die mittels einer anderen Technologie als der Kern 14 hergestellt vorgesehen ist. Diese äußere Festigkeitsträgerschicht weist dann – wie weiter oben beschrieben – einen niedrigeren Schmelzpunkt als der Kern 14 auf, welcher zur Längskraftaufnahme vorgesehen ist und mittels Spinnen, Spritzen oder Walzen hergestellt ist. Die äußere Festigkeitsträgerschicht kann beispielsweise durch Tauchen oder Spritzen auf den Kern 14 aufgebracht werden.

Ein nicht gezeigtes Ausführungsbeispiel sieht vor, dass die Außenschicht 13 aus einem thermoplastischen Kunststoff vorgesehen und der Kern 14 aus Stahl oder Glasfaser ausgebildet ist, wodurch man eine Erhöhung der Beweglichkeit erreicht und höhere Grund-Zuglasten aufgenommen werden können.

Gemäß dem sechsten und dem siebten Ausführungsbeispiel, welche in den Fig. 9 und 10 dargestellt sind, weist die Außenschicht 13 jeweils eine Außenform mit mehreren Zacken 15 auf. Derartige Randkonturen erhöhen bei einer Reibschweißung den Kontaktdruck lokal an den Kreuzungspunkten 10 der Festigkeitsträger 8,9 und erleichtern somit die thermische Ver-

schweißung. Andererseits bieten diese Konturen eine größere Angriffsfläche für das die Festigkeitsträger 8,9 umgebende Gummi und können somit mehr Scherkräfte in den Gummi übertragen, ohne dass die Haftung überbeansprucht wird.

Bezugszeichenliste

1	Luftfeder
2	Schlauchrollbalg
3	Endteil
4	Endteil
5	Spannring
6	Spannring
7	Abrollfalte
8	Festigkeitsträger
9	Festigkeitsträger
10	Kreuzpunkt
11	Filament
12	Filament
13	Außenschicht
14	Kern
15	Zacke
Q	Querachse

Patentansprüche

1. Schlauchrollbalg (2), insbesondere für eine Luftfeder (1), mit einer Balgwand aus einem elastischem Material, in die zwei aus monofilen oder polyfilen Festigkeitsträger (8,9) bestehende Festigkeitsträgerlagen eigebettet sind, wobei die Festigkeitsträger (8,9) zur Balgumfangsrichtung um spiegelsymmetrische Wickelwinkel (α,β) geneigt angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträgerlagen derart in der Balgwand angeordnet sind, dass eine in Balgumfangrichtung eingeleitete Kraftkomponente von der einen Festigkeitsträgerlage direkt an die andere Festigkeitsträgerlage übertragen wird.

2. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) der beiden Festigkeitsträgerlagen an Kreuzpunkten (10) verbunden sind.

3. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) durch Verschweißen an den Kreuzpunkten (10) verbunden sind.

4. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) durch Ultraschallverschweißen unter wiederholt flächigem Verpressen der beiden Festigkeitsträgerlagen bei der Konfektion und wiederholt flächiger Einbringung der Ultraschallschwingungen verschweißt vorgesehen sind.

5. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) durch Kleben an den

Kreuzpunkten (10) verbunden sind.

6. Schlauchrollbalg (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) als Monofile vorgesehen und/oder polyfil ausgestaltet sind.

7. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) als Monofile mit einem monofilen Kern (14) und wenigstens einer konzentrisch angeordneten, monofilen Außenschicht (13) vorgesehen sind.

8. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) einen monofilen Kern (14) und wenigstens eine konzentrisch angeordnete polyfile Außenschicht (13) aufweisen.

9. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) einen polyfilen Kern (14) und wenigstens eine konzentrisch angeordnete, monofile Außenschicht (13) aufweisen.

10. Schlauchrollbalg (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) eine Außenschicht (13) aufweisen, deren Schmelzpunkt niedriger ist als ein Schmelzpunkt eines Kerns (14).

11. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitsträger (8,9) einen monofilen oder polyfilen Kern (14) aufweisen und wenigstens eine äußere Festigkeitsträgerschicht vorgesehen ist, die mittels

einer anderen Technologie als der Kern (14) hergestellt vorgesehen ist.

12. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenschicht aus einem thermoplastischen Kunststoff vorgesehen und der Kern aus Stahl oder Glasfaser ausgebildet ist.

13. Schlauchrollbalg (2) nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenschicht (13) eine Außenform mit mehreren Zacken (15) aufweist.

14. Luftfeder (1) oder Luftfederdämpfer für Fahrzeuge mit einem zwischen einem Luftfederdeckel (3) und einem Luftfederabrollkolben (4) luftdicht eingespannten Schlauchrollbalg (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

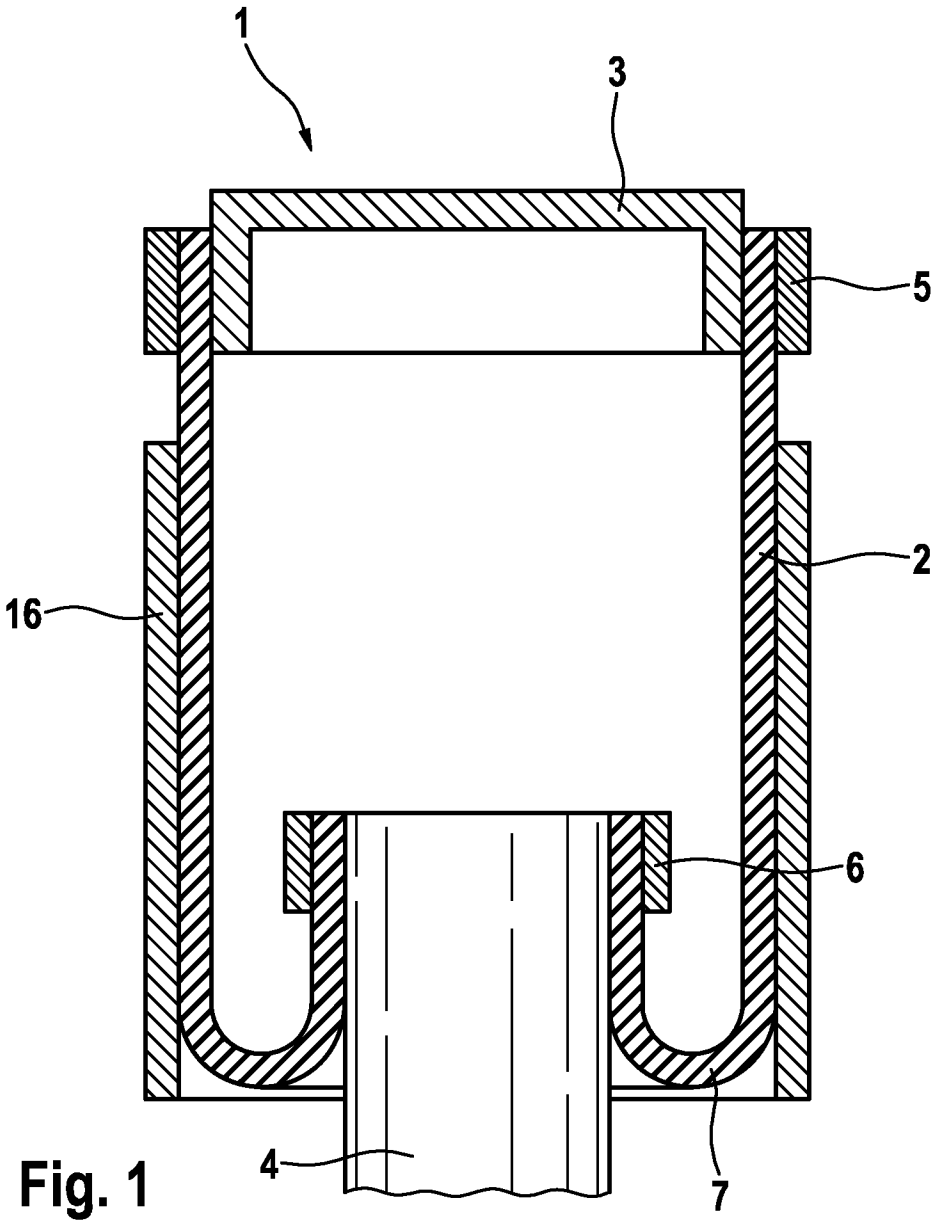


Fig. 1

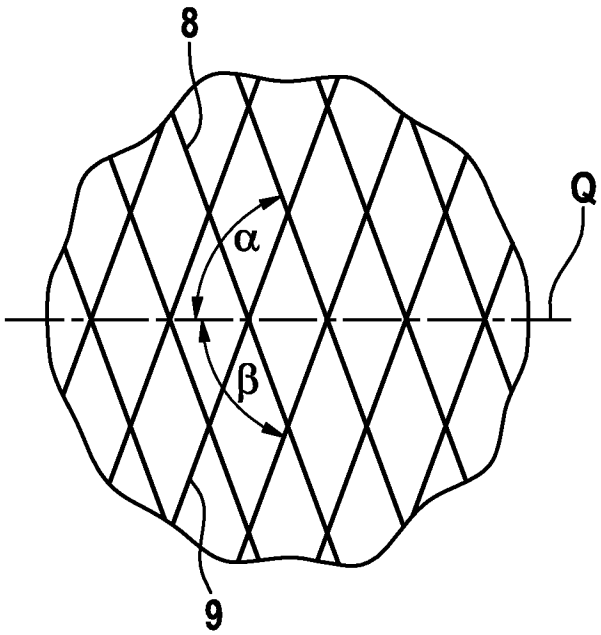


Fig. 2

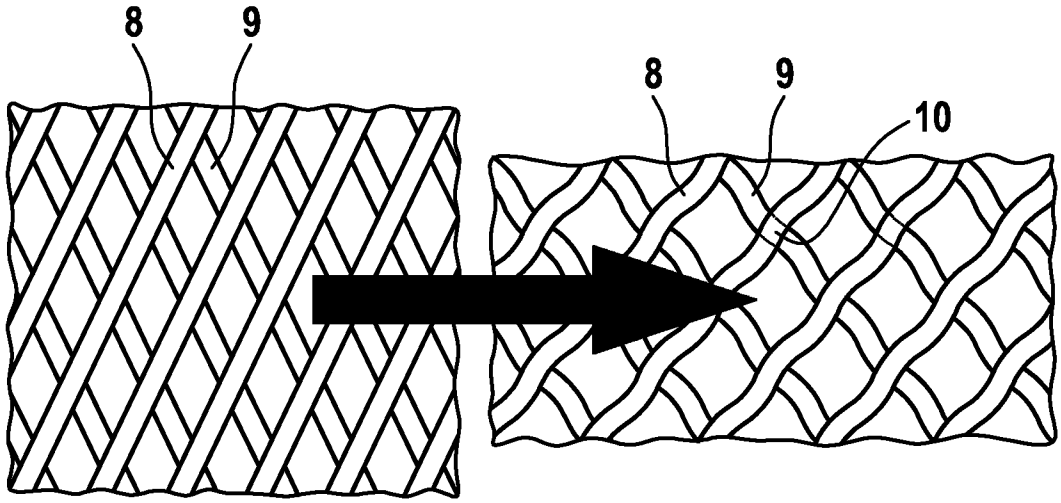


Fig. 3

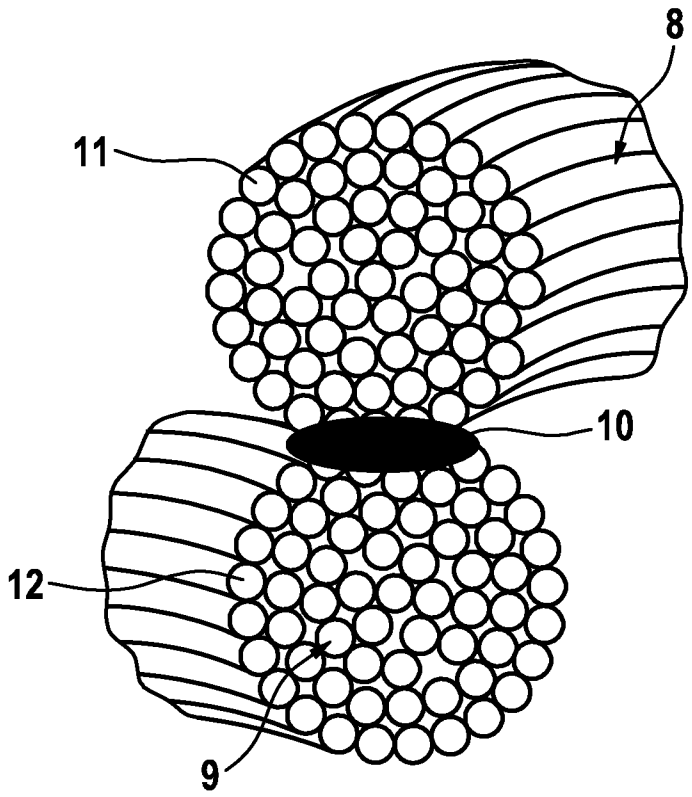


Fig. 4

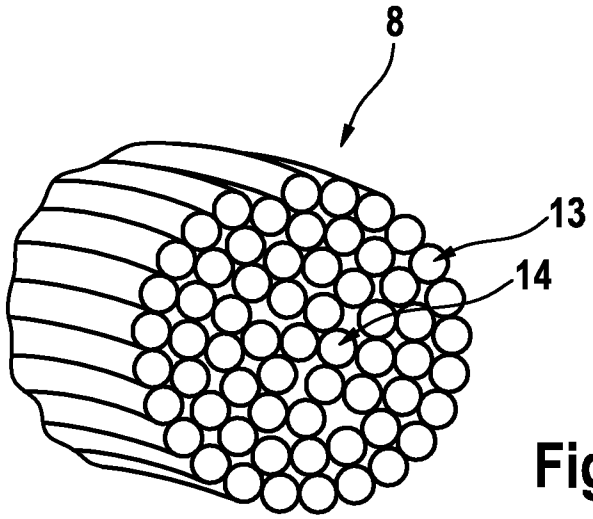


Fig. 5

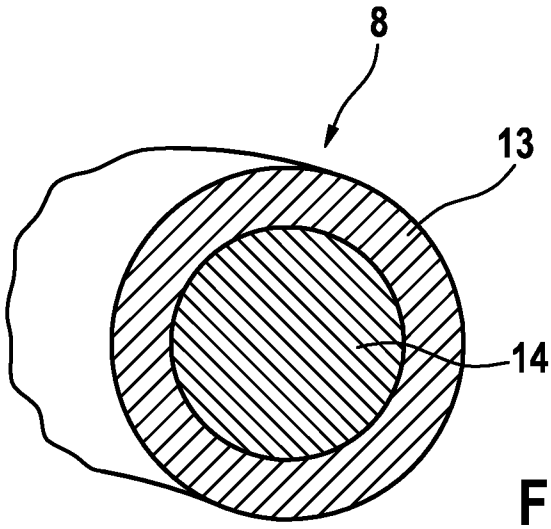


Fig. 6

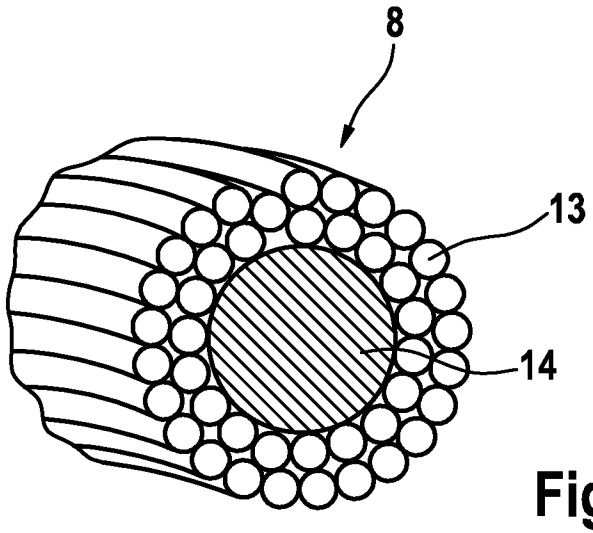


Fig. 7

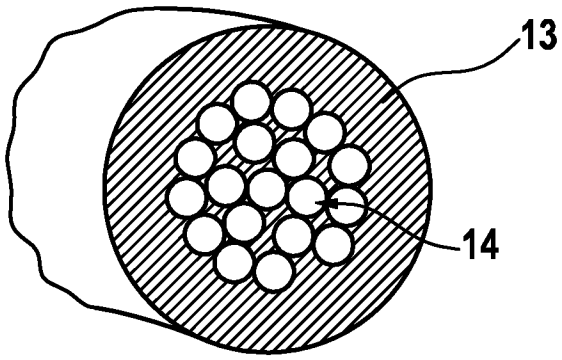


Fig. 8

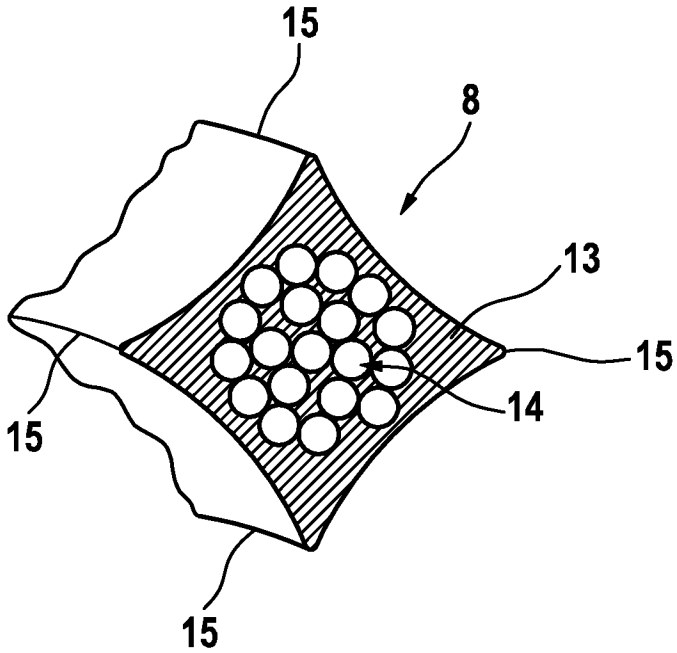


Fig. 9

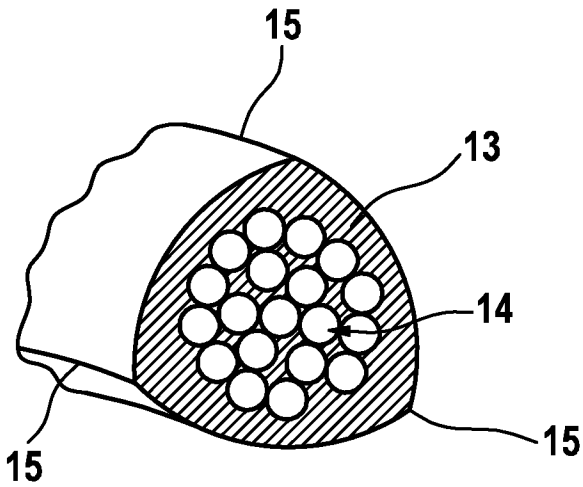


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/063533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F9/04
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 B29B B29D

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.
X	US 5 566 929 A (THUROW GERHARD [DE]) 22 October 1996 (1996-10-22)	1,2,14
A	column 3, line 35 - line 42; figures 1-3	3-13

A	EP 2 503 178 A1 (HUTCHINSON [FR]) 26 September 2012 (2012-09-26) the whole document	1-14

☐ 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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September 2014	29/09/2014

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/063533

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5566929 A	22-10-1996	DE 4423601 A1	18-01-1996
		HU 219526 B	28-04-2001
		IT MI951382 A1	08-01-1996
		JP 3717207 B2	16-11-2005
		JP H0868465 A	12-03-1996
		US 5566929 A	22-10-1996
EP 2503178 A1	26-09-2012	CN 102689574 A	26-09-2012
		EP 2503178 A1	26-09-2012
		ES 2496451 T3	19-09-2014
		FR 2973089 A1	28-09-2012
		US 2012240817 A1	27-09-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/063533

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F9/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F B29B B29D

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.
X	US 5 566 929 A (THUROW GERHARD [DE]) 22. Oktober 1996 (1996-10-22)	1,2,14
A	Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 42; Abbildungen 1-3	3-13

A	EP 2 503 178 A1 (HUTCHINSON [FR]) 26. September 2012 (2012-09-26) das ganze Dokument	1-14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. September 2014	29/09/2014

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/063533

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5566929 A	22-10-1996	DE 4423601 A1	18-01-1996
		HU 219526 B	28-04-2001
		IT MI951382 A1	08-01-1996
		JP 3717207 B2	16-11-2005
		JP H0868465 A	12-03-1996
		US 5566929 A	22-10-1996
EP 2503178 A1	26-09-2012	CN 102689574 A	26-09-2012
		EP 2503178 A1	26-09-2012
		ES 2496451 T3	19-09-2014
		FR 2973089 A1	28-09-2012
		US 2012240817 A1	27-09-2012