

(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
16. Dezember 2004 (16.12.2004)

PCT

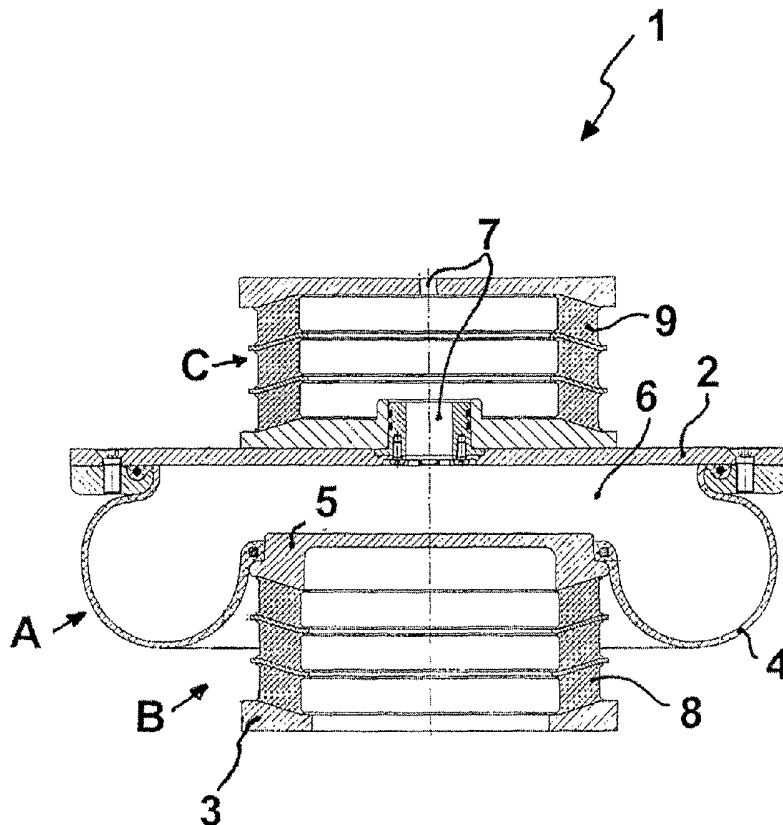
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/109149 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16F 9/04, 3/08, 1/40
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001088
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 2004 (26.05.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 25 507.9 4. Juni 2003 (04.06.2003) DE
103 51 110.5 3. November 2003 (03.11.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PHOENIX AG [DE/DE]; Hannoversche Strasse 88, 21079 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MENK, Thorsten [DE/DE]; Stettiner Strasse 68, 21481 Lauenburg (DE). KIELBASIEWICZ, Hans-Harald [DE/DE]; Harburger Strasse 17, 21266 Jesteburg (DE).
- (74) Anwalt: PHOENIX AG; Postfach 90 08 54, 21048 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPRING DEVICE, ESPECIALLY FOR THE RAIL VEHICLE SECTOR

(54) Bezeichnung: FEDERVORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR DEN SCHIENENFAHRZEUGBEREICH



(57) Abstract: The invention relates to a spring device (1), above all for the rail vehicle sector, particularly for absorbing shocks between a bogie and a superstructure. Said spring device (1) encompasses a combination of at least three springs (A, B, C), i.e.: - a first spring (A) comprising a pneumatic cushioning diaphragm (4) that is made of an elastomeric material, is provided especially with an embedded strengthening support, particularly in the form of a criss-crossly stacked diaphragm, is fixed to a support plate (2) and a pneumatic spring seat (5), and encloses an air chamber (6) which has an elastic volume and is connected especially to at least one air supply (7); - a second spring (B) that is disposed between the pneumatic spring seat (5) of the pneumatic cushioning diaphragm (4) and a base (3) and comprises above all a layered spring (8) with at least one elastomer layer; and - a third spring (C) that is located above the support plate (2) as an elastic top bearing and comprises especially a layered spring (9) with at least one elastomer layer.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/109149 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Federvorrichtung (1), insbesondere für den Schienenfahrzeugbereich, insbesondere wiederum zur Abfederung zwischen Drehgestell und Wagenkasten, bestehend aus der Kombination wenigstens dreier Federn (A, B, C), nämlich aus: - einer ersten Feder (A), umfassend einen Luftfederbalg (4) aus elastomerem Werkstoff, der insbesondere mit einem eingebetteten Festigkeitsträger versehen ist, insbesondere wiederum in Form eines Kreuzlagenbalges, wobei der Luftfederbalg an einer Tragplatte (2) einerseits und an einem Luftfedersitz (5) andererseits befestigt ist und dabei eine volumenelastische Luftkammer (6) umschließt, die insbesondere mit wenigstens einem Luftanschluss (7) in Verbindung steht; - einer zweiten Feder (B), die zwischen dem Luftfedersitz (5) des Luftfederbalges (4) und einem Unterbau (3) angeordnet ist und insbesondere eine Schichtfeder (8) mit wenigstens einer Elastomerschicht umfasst; sowie - einer dritten Feder (C), die als elastisches Kopflager oberhalb der Tragplatte (2) angeordnet ist und insbesondere eine Schichtfeder (9) mit wenigstens einer Elastomerschicht umfasst.

- 1 -

Federvorrichtung, insbesondere für den Schienenfahrzeugbereich

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Federvorrichtung, insbesondere für den Schienenfahrzeugbereich, insbesondere wiederum zur Abfederung zwischen Drehgestell und Wagenkasten, bestehend aus der Kombination wenigstens dreier Federn, nämlich aus:

- einer ersten Feder, umfassend einen Luftfederbalg aus elastomerem Werkstoff, der insbesondere mit einem eingebetteten Festigkeitsträger versehen ist, insbesondere wiederum in Form eines Kreuzlagenbalges, wobei der Luftfederbalg an einer Tragplatte einerseits und an einem Luftfedersitz andererseits befestigt ist und dabei eine volumenelastische Luftkammer umschließt, die insbesondere mit wenigstens einem Luftanschluss in Verbindung steht;
- einer zweiten Feder, die zwischen dem Luftfedersitz des Luftfederbalges und einem Unterbau angeordnet ist und insbesondere eine Schichtfeder mit wenigstens einer Elastomerschicht umfasst; sowie
- einer dritten Feder.

Eine gattungsgemäße Federvorrichtung ist aus der Patentschrift EP 0 866 759 B1 bekannt. Die erste Luftfeder umfasst insbesondere einen Kreuzlagenbalg (DE 29 04 522 A1). Die zweite Feder ist außerhalb der ersten Feder angebracht und erstreckt sich dabei von der Tragplatte bis hin zum Unterbau. Die dritte Feder ist dagegen innerhalb des kolbenförmigen Luftfedersitzes eingebaut, und zwar unter gleichzeitiger Verwendung eines Druckstempels zur Kraftübertragung. Die zweite und dritte Feder sind insbesondere Spiralfedern aus Stahl oder elastomerem Werkstoff. Ferner wird der Einsatz einer zusätzlichen Feder in Form einer Schichtfeder vorgestellt.

Hinsichtlich des Standes der Technik von Spiralfedern und Schichtfedern wird noch ergänzend auf die beiden Gebrauchsmuster AT 002 471 U1 bzw. DE 296 20 721 U1 verwiesen.

- 2 -

Von besonderer Bedeutung in Schienenfahrzeugen ist die Kombination einer Schichtfeder (Primärfedermodul) und Luftfeder (Sekundärfedermodul). Sekundärfedermodule sichern vorrangig die pneumatische Lagerung des Wagenkastens. Die Dämpfung der Eingangsschwingungen gewährleistet eine bequeme Fahrt, da Vibrationen und Fahrgeräusche absorbiert werden.

Im Folgenden wird nun näher auf die Schichtfederproblematik eingegangen.

Weiche, hohe Schichtfedern neigen in Kombination mit Luftfedern zu einem instabilen Verhalten. Bei Auslenkungen zeigen die Kennlinien einen degressiven Verlauf; die Schichtfedern kippen um. Unter Beibehaltung der vertikalen Kraft kehren diese Systeme nicht in die Ausgangslage zurück. Dieses Verhalten ist auf die nur einseitig feste Einspannung und dem Schrägstellen des Luftfedersitzes auf der Zusatzfederseite zurückzuführen.

Zwecks Beseitigung dieses Problemkreises zeichnet sich die neue Federvorrichtung gemäß Kennzeichen des Patentanspruches 1 dadurch aus, dass die dritte Feder als elastisches Kopflager oberhalb der Tragplatte angeordnet ist.

Mit dieser Maßnahme wird zusätzlich der Verschleiß am Luftfedersitz reduziert.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 29 genannt.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Federvorrichtung mit einem Halbbalg und zwei Schichtfedern mit jeweils drei Elastomerschichten sowie einem Luftanschluss innerhalb der Tragplatte;
- Fig. 2 eine Federvorrichtung mit einem Gürtelbalg und zwei Schichtfedern mit jeweils drei Elastomerschichten sowie zwei Luftanschlüssen innerhalb der Tragplatte;

- Fig. 3 eine Federvorrichtung mit einem Rollbalg mit Außenführung und zwei Schichtfedern mit unterschiedlichem Schichtenaufbau sowie einem Luftanschluss innerhalb des Unterbaues;
- Fig. 4 eine Federvorrichtung mit einem Rollbalg mit Außenführung und zwei Schichtfedern mit jeweils zwei Elastomerschichten sowie einem Luftanschluss innerhalb der Tragplatte;
- Fig. 5 eine Federvorrichtung mit einem Gürtelbalg und drei Schichtfedern mit teilweise unterschiedlichem Schichtenaufbau sowie einem Luftanschluss innerhalb des Unterbaues;
- Fig. 6 eine Federvorrichtung mit Gürtelbalg mit zwei Schichtfedern mit unterschiedlichem Schichtenaufbau, wobei das Kopflager als Kugelgelenk ausgebildet ist;
- Fig. 7 eine Federvorrichtung mit einem Rollbalg mit Außenführung und zwei Schichtfedern mit jeweils zwei Elastomerschichten sowie einer Führungsstange mit Kugelgelenk und Gleitbuchse.

Fig. 1 zeigt eine Federvorrichtung **1** mit einer ersten Feder **A**, umfassend einen Luftfederbalg **4** aus elastomerem Werkstoff in Form eines Halbbalges. Der Luftfederbalg ist an einer Tragplatte **2** einerseits und an einem Luftfedersitz **5** andererseits befestigt und umschließt dabei eine volumenelastische Luftkammer **6**. Hinsichtlich der Balgbefestigung wird auf den allgemeinen Stand der Technik verwiesen, beispielsweise auf die DE 40 11 517 A1. Der Luftfedersitz ist hier als Befestigungsplatte ausgebildet.

Die zweite Feder **B** ist eine Schichtfeder **8** mit drei Elastomerschichten in Form eines Metall-Elastomer-Verbundes und weist dabei einen leicht gewinkelten Schichtenverlauf auf. Die Schichtfeder bildet mit dem Luftfedersitz **5** und dem Unterbau **3** einen einstückigen Gesamtverbund.

Die dritte Feder **C** als elastisches Kopflager oberhalb der Tragplatte **2** ist ebenfalls als Schichtfeder **9** mit drei Elastomerschichten in Form eines Metall-Elastomer-Verbundes

- 4 -

ausgebildet, und zwar bei einem leicht gewinkelten Schichtenverlauf. Die Tragplatte weist dabei einen Luftanschluss **7** auf, der innerhalb der Feder C verläuft.

Fig. 2 zeigt eine Federvorrichtung **10** mit einer ersten Feder A, deren Luftfederbalg **12** außenseitig mit einem Verstärkungsstreifen **13** versehen ist, und zwar unter Ausbildung eines Gürtelbalges.

Die zweite Feder B und dritte Feder C bilden als Schichtfedern **14** bzw. **15** einen Metall-Elastomer-Verbund mit wiederum jeweils drei Elastomerschichten, wobei beide Federn abschnittsweise einen im Wesentlichen horizontalen wie auch leicht gewinkelten Schichtenverlauf aufweisen.

Die Tragplatte **11** weist hier zwei Luftanschlüsse auf. Ein Luftanschluss **16** verläuft innerhalb der Feder C. Der zusätzliche Luftanschluss **17** ist dagegen außerhalb der Feder C angeordnet.

Nach Fig. 3 umfasst die Federvorrichtung **18** eine erste Feder A, deren Luftfederbalg **21** als Rollbalg ausgebildet ist und zusätzlich mit einer Außenführung **22** versehen ist.

Die zweite Feder B ist eine Schichtfeder **23** mit insgesamt drei Elastomerschichten bei einem ähnlichen Verlauf wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2. Der Unterbau **20** und der Luftfedersitz **5** als Befestigungsplatte weisen einen durchgehenden Luftanschluss **25** auf, der innerhalb der Feder B verläuft.

Die dritte Feder C ist ebenfalls eine Schichtfeder **24** mit insgesamt zwei Elastomerschichten bei einem ähnlichen Verlauf wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1.

Fig. 4 zeigt eine Federvorrichtung **26** mit einer ersten Feder A, umfassend einen Luftfederbalg **27** in Form eines Rollbalges mit Außenführung **22**. Der Luftfedersitz **29** ist hier als Kolben **30** ausgebildet, der einen Befestigungsbereich **31** und eine Abrollfläche **32** aufweist. Die Rollfalte **28** des Luftfederbalges korrespondiert dabei mit der Abrollfläche des Kolbens.

Die zweite Feder B und dritte Feder C bilden als Schichtfedern **33** bzw. **34** jeweils einen Metall-Elastomer-Verbund mit jeweils zwei Elastomerschichten.

- 5 -

Hinsichtlich des Luftanschlusses, der innerhalb der Feder C verläuft, wird auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 verwiesen.

Nach Fig. 5 umfasst die Federvorrichtung **35** eine erste Feder A, deren Luftfederbalg als Gürtelbalg ausgebildet ist (Fig. 2).

Die zweite Feder B als Schichtfeder **36** und **41** umfasst hier ein Federsystem B_1 und B_2 , wobei die Feder B_1 eine Konusfeder mit drei Elastomerschichten und die Feder B_2 eine Schichtfeder mit zwei Elastomerschichten bei leicht gewinkelttem Schichtenverlauf ist. Die Konusfeder B_1 besteht aus einem Kern **37**, einer Außenhülse **38** und einer Bodenkammer **39**, die unter einem Kernversatz H ausgebildet ist. Die Konusfeder B_1 steht mit dem Luftfedersitz **5** in Verbindung, und zwar durch Verschraubung mit dem Kern **37**, während die Schichtfeder B_2 mit dem Unterbau **42** verbunden ist.

Die dritte Feder C als Schichtfeder **40** umfasst hier zwei Elastomerschichten.

Der Unterbau **42** und der Luftfedersitz **5** weisen einen durchgehenden Luftanschluss **43** auf, der innerhalb der zweiten Feder B verläuft, und zwar hier innerhalb des Kerns **37**.

Nach Fig. 6 umfasst die erste Feder A einen Gürtelbalg (Fig. 2, 5). Die zweite Feder B ist eine Schichtfeder **44** mit insgesamt vier Elastomerschichten. Die dritte Feder C ist ebenfalls eine Schichtfeder **45**, die hier im Rahmen einer einzigen Elastomerschicht einen gekrümmten Schichtenverlauf aufweist, insbesondere unter Ausbildung eines Kugelgelenkes.

Die Federvorrichtung gemäß Fig. 7 ist im Unterschied zu der Federvorrichtung gemäß Fig. 4 mit einer Führungsstange **46**, einem Kugelgelenk **47** und einer Gleitbuchse **48** versehen. Hinsichtlich der diesbezüglichen Technologie wird auf die Patentschrift EP 0 897 489 B1 verwiesen.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis Fig. 7 weisen sämtliche Federn A, B, B_1 , B_2 und C eine gemeinsame Mittenebene bzw. Rotationsachse X auf (Fig. 5).

Bezugszeichenliste

- 1 Federvorrichtung
- 2 Tragplatte mit Luftanschluss
- 3 Unterbau
- 4 Luftfederbalg (Halbbalg)
- 5 Luftfedersitz (Befestigungsplatte)
- 6 volumenelastische Luftkammer
- 7 Luftanschluss
- 8 Schichtfeder mit drei Elastomerschichten
- 9 Schichtfeder mit drei Elastomerschichten
- 10 Federvorrichtung
- 11 Tragplatte mit zwei Luftanschlüssen
- 12 Luftfederbalg (Gürtelbalg)
- 13 Verstärkungstreifen
- 14 Schichtfeder mit drei Elastomerschichten
- 15 Schichtfeder mit drei Elastomerschichten
- 16 Luftanschluss
- 17 Luftanschluss
- 18 Federvorrichtung
- 19 Tragplatte ohne Luftanschluss
- 20 Unterbau mit Luftanschluss
- 21 Luftfederbalg (Rollbalg)
- 22 Außenführung
- 23 Schichtfeder mit drei Elastomerschichten
- 24 Schichtfeder mit zwei Elastomerschichten
- 25 Luftanschluss
- 26 Federvorrichtung
- 27 Luftfederbalg (Rollbalg)
- 28 Rollfalte
- 29 Luftfedersitz
- 30 Kolben (Abrollkolben, Tauchkolben)
- 31 Befestigungsbereich

- 7 -

- 32 Abrollfläche
- 33 Schichtfeder mit zwei Elastomerschichten
- 34 Schichtfeder mit zwei Elastomerschichten
- 35 Federvorrichtung
- 36 Schichtfeder (Konusfeder) mit drei Elastomerschichten
- 37 Kern
- 38 Außenhülse
- 39 Bodenkammer
- 40 Schichtfeder mit zwei Elastomerschichten
- 41 Schichtfeder mit zwei Elastomerschichten
- 42 Unterbau mit Luftanschluss
- 43 Luftanschluss
- 44 Schichtfeder mit vier Elastomerschichten
- 45 Schichtfeder (Kugelgelenk)
- 46 Führungsstange (Kolbenstange)
- 47 Kugelgelenk
- 48 Gleitbuchse
- A erste Feder (Luftfeder)
- B zweite Feder (Schichtfeder)
- B₁ zweite Feder (Schichtfeder) im Rahmen eines Federsystems
- B₂ zweite Feder (Schichtfeder) im Rahmen eines Federsystems
- C dritte Feder (Schichtfeder)
- H Kernversatz
- X Mittenebene bzw. Rotationsachse

Patentansprüche

1. Federvorrichtung (1, 10, 18, 26, 35), insbesondere für den Schienenfahrzeugbereich, insbesondere wiederum zur Abfederung zwischen Drehgestell und Wagenkasten, bestehend aus der Kombination wenigstens dreier Federn (A, B, C), nämlich aus:
 - einer ersten Feder (A), umfassend einen Luftfederbalg (4, 12, 21, 27) aus elastomerem Werkstoff, der insbesondere mit einem eingebetteten Festigkeitsträger versehen ist, insbesondere wiederum in Form eines Kreuzlagenbälges, wobei der Luftfederbalg an einer Tragplatte (2, 11, 19) einerseits und an einem Luftfedersitz (5, 29) andererseits befestigt ist und dabei eine volumenelastische Luftkammer (6) umschließt, die insbesondere mit wenigstens einem Luftanschluss (7, 16, 17, 25, 43) in Verbindung steht;
 - einer zweiten Feder (B), die zwischen dem Luftfedersitz (5, 29) des Luftfederbälges (4, 12, 21, 27) und einem Unterbau (3, 20, 42) angeordnet ist und insbesondere eine Schichtfeder (8, 14, 23, 33, 36, 41, 44) mit wenigstens einer Elastomerschicht umfasst; sowie
 - einer dritten Feder (C);dadurch gekennzeichnet, dass
 - die dritte Feder (C) als elastisches Kopflager oberhalb der Tragplatte (2, 11, 19) angeordnet ist.
2. Federvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Feder (C) eine Schichtfeder (9, 15, 24, 34, 40, 45) mit wenigstens einer Elastomerschicht umfasst.
3. Federvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (9, 15, 24, 34, 40, 45) der dritten Feder (C) ein Metall-Elastomer-Verbund ist.

- 9 -

4. Federvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (9, 15, 24, 34, 40, 45) der dritten Feder (C) ein Kunststoff-Elastomer-Verbund ist, wobei der Kunststoff metallähnliche Eigenschaften aufweist, vorzugsweise auf der Basis von Polyphenylenether.
5. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (9, 15, 24, 34, 40) der dritten Feder (C) einen im Wesentlichen horizontalen und/oder leicht gewinkelten Schichtenverlauf aufweist.
6. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (9, 15, 24, 34, 40) der dritten Feder (C) wenigstens zwei Elastomerschichten aufweist.
7. Federvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder drei Elastomerschichten vorhanden sind.
8. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (45) der dritten Feder (C) einen gekrümmten Schichtenverlauf aufweist, insbesondere unter Ausbildung eines Kugelgelenkes.
9. Federvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich eine einzige Elastomerschicht vorhanden ist.
10. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfedersitz (5) der ersten Feder (A) als Befestigungsplatte ausgebildet ist.
11. Federvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfederbalg (4) ein Halbbalg ist.
12. Federvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfederbalg (12) außenseitig mit einem Verstärkungstreifen (13) versehen ist, und zwar unter Ausbildung eines Gürtelbalges.

13. Federvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfederbalg (21) ein Rollbalg ist.
14. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfedersitz (29) der ersten Feder (A) als Kolben (30) ausgebildet ist, der einen Befestigungsbereich (31) und eine Abrollfläche (32) aufweist.
15. Federvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftfederbalg (27) ein Rollbalg ist, dessen Rollfalte (28) mit der Abrollfläche (32) des Kolbens (30) korrespondiert.
16. Federvorrichtung nach Anspruch 13 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Rollbalg (21, 27) mit einer Außenführung (22) versehen ist.
17. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (8, 14, 23, 33, 36, 41, 44) der zweiten Feder (B) ein Metall-Elastomer-Verbund ist.
18. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (8, 14, 23, 33, 36, 41, 44) der zweiten Feder (B) ein Kunststoff-Elastomer-Verbund ist, wobei der Kunststoff metallähnliche Eigenschaften aufweist, vorzugsweise auf der Basis von Polyphenylenether.
19. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (8, 14, 23, 33, 41, 44) der zweiten Feder (B) einen im Wesentlichen horizontalen und/oder leicht gewinkelten Schichtenverlauf aufweist.
20. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (36) der zweiten Feder (B) als Konusfeder ausgebildet ist.
21. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (36, 41) der zweiten Feder (B) als Federsystem (B₁, B₂) ausgebildet ist, umfassend eine Konusfeder (B₁, 36) und eine Schichtfeder (B₂, 41), die einen im Wesentlichen horizontalen und/oder leicht gewinkelten

Schichtenverlauf aufweist.

22. Federvorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Konusfeder (B₁, 36) einen Kern (37), eine Außenhülse (38) und eine Bodenkammer (39), die unter einem Kernversatz (H) ausgebildet ist, umfasst.
23. Federvorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Konusfeder (B₁, 36) mit dem Luftfedersitz (5) in Verbindung steht, während die Schichtfeder (B₂, 41) mit dem im Wesentlichen horizontalen und/oder leicht gewinkelten Schichtenverlauf mit dem Unterbau (42) verbunden ist.
24. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtfeder (8, 14, 23, 33, 36, 41, 44) der zweiten Feder (B) wenigstens zwei Elastomerschichten aufweist.
25. Federvorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass zwei bis vier Elastomerschichten vorhanden sind.
26. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Federn (A, B, B₁, B₂, C) eine gemeinsame Mittenebene bzw. Rotationsachse (X) aufweisen.
27. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragplatte (2, 11) einen Luftanschluss (7, 16) aufweist, der innerhalb der dritten Feder (C) verläuft.
28. Federvorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragplatte (11) einen zusätzlichen Luftanschluss (17) besitzt, der außerhalb der dritten Feder (C) angeordnet ist.
29. Federvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterbau (20, 42) und der Luftfedersitz (5) einen durchgehenden Luftanschluss (25, 43) aufweisen, der innerhalb der zweiten Feder (B) verläuft.

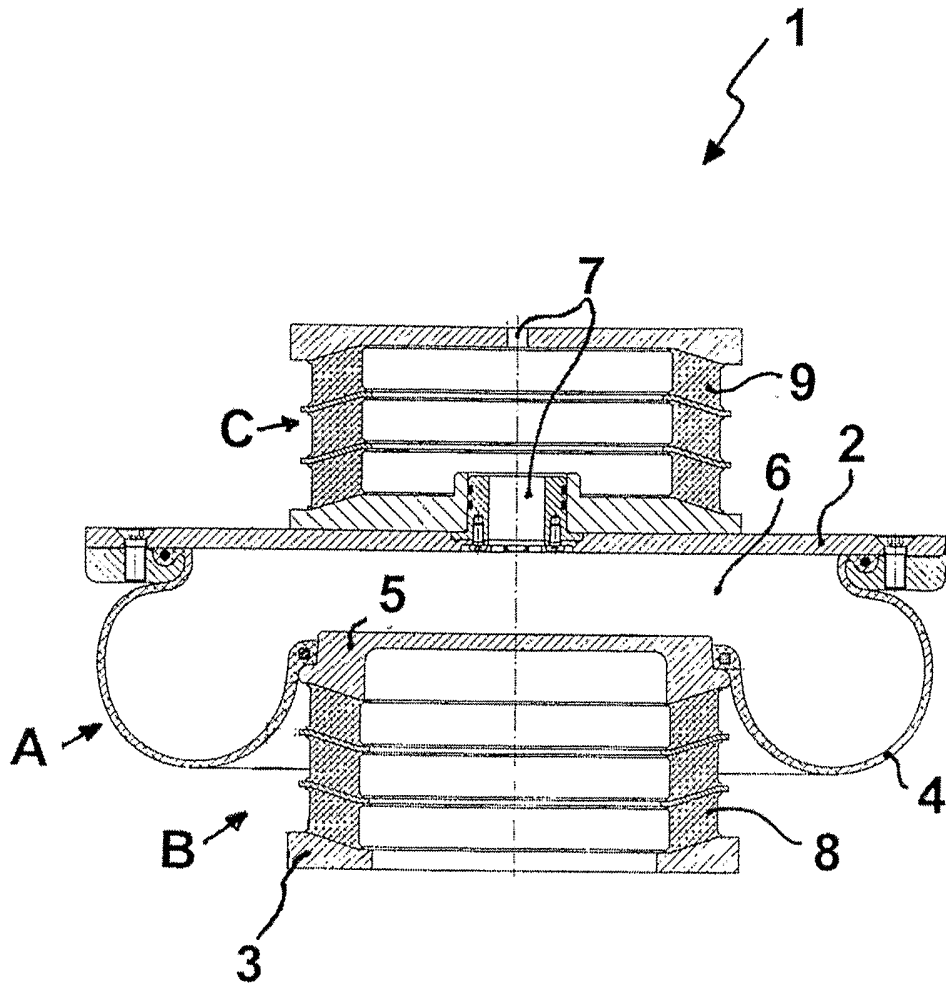


Fig. 1

2/7

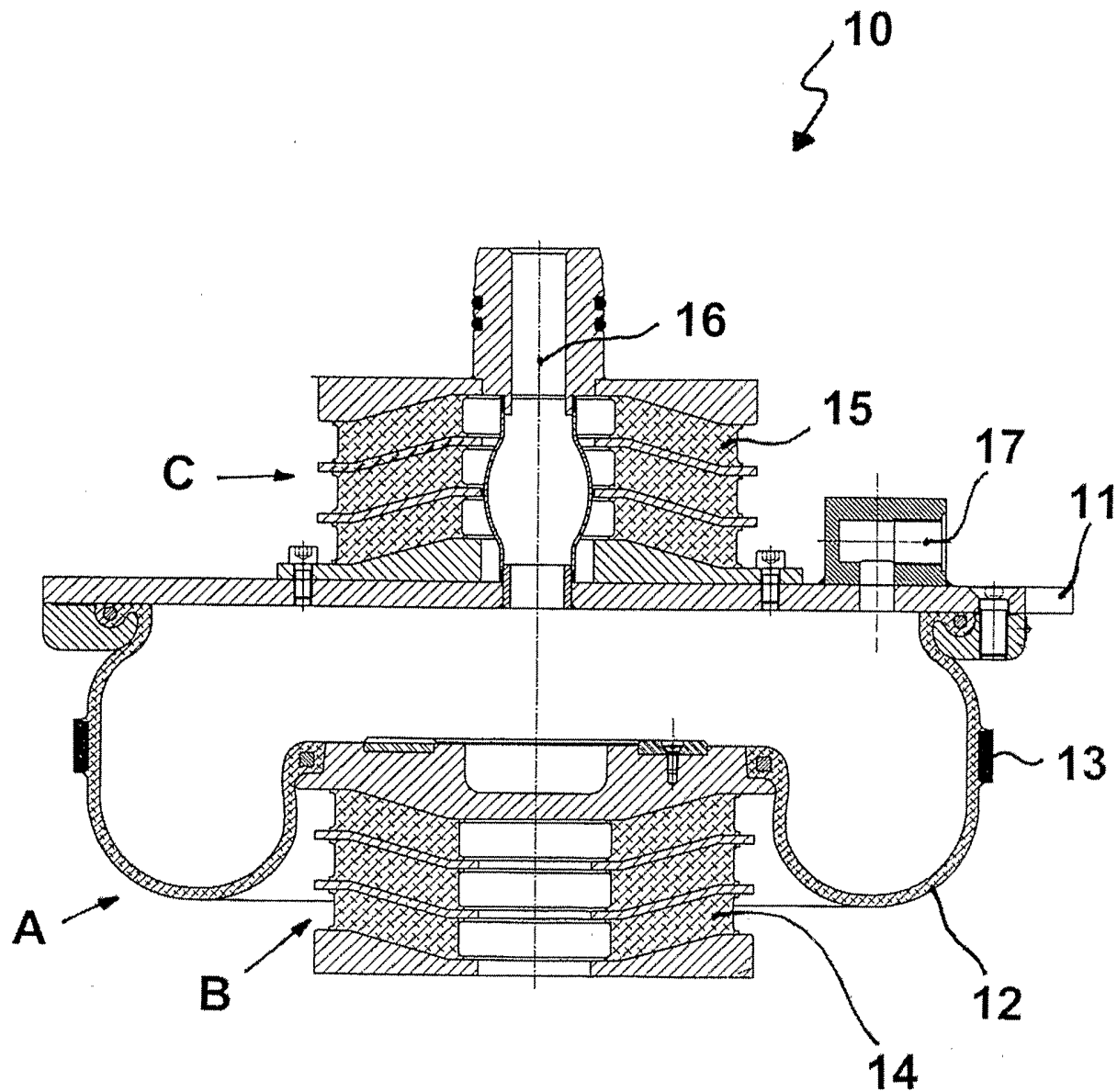


Fig. 2

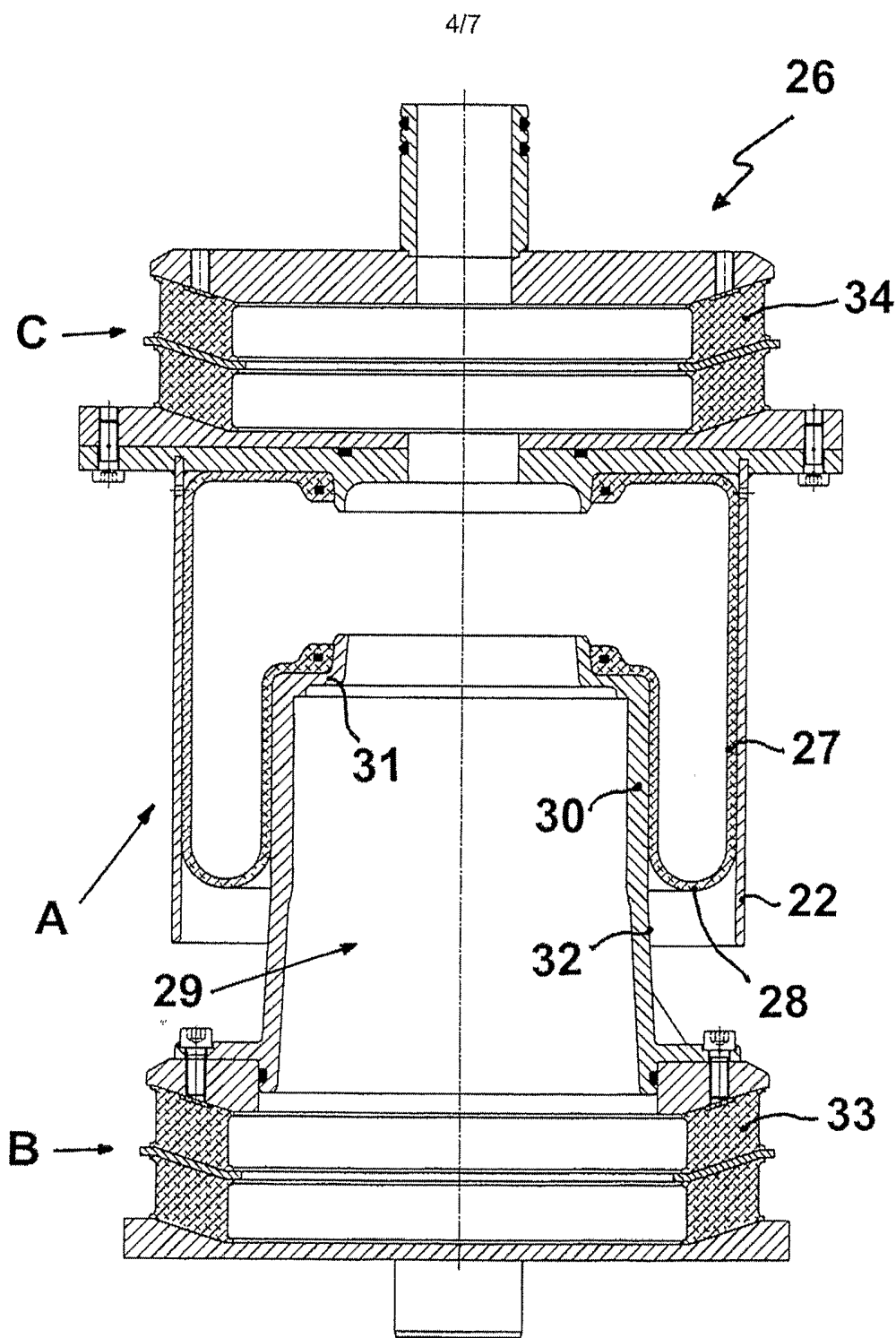


Fig. 4

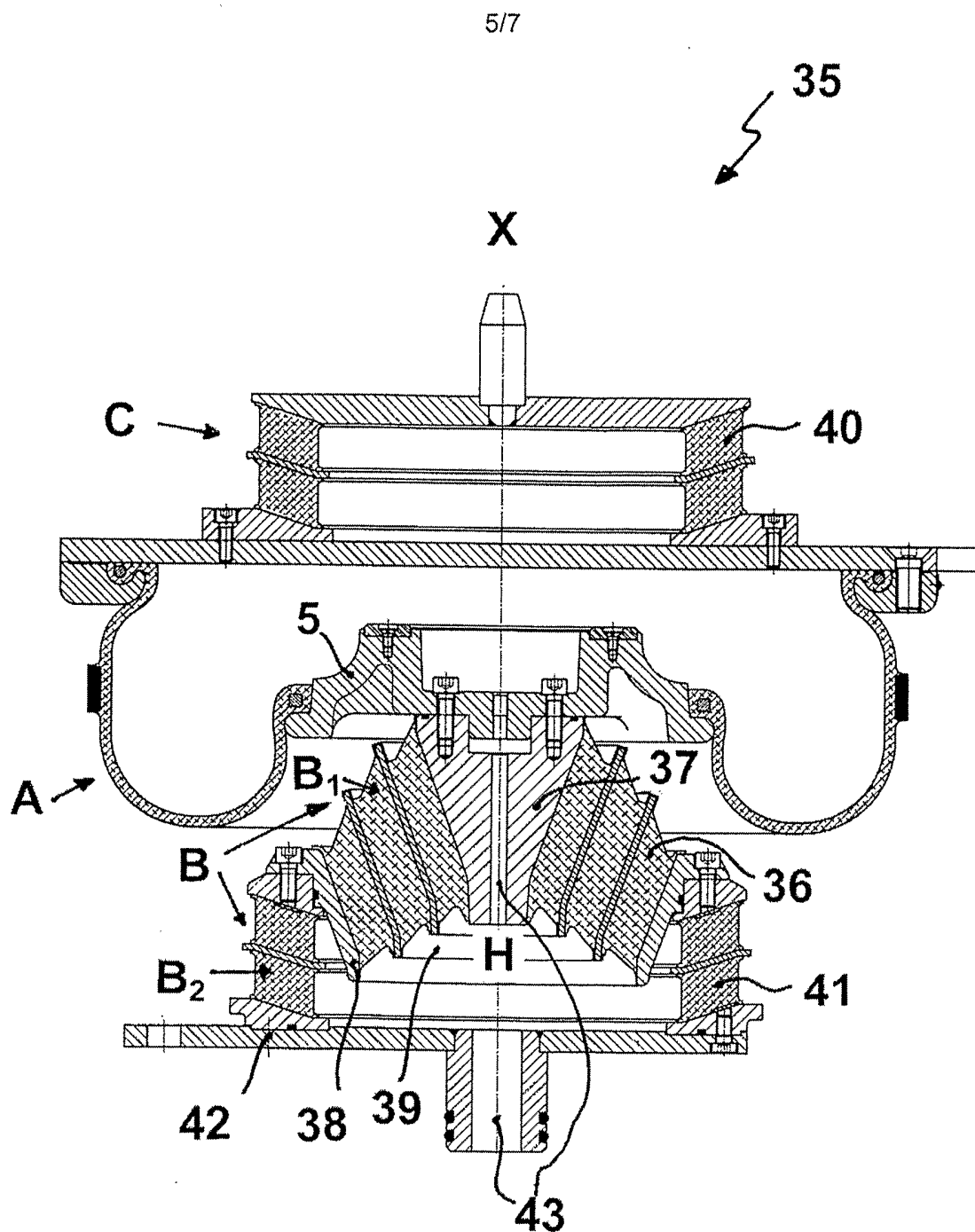


Fig. 5

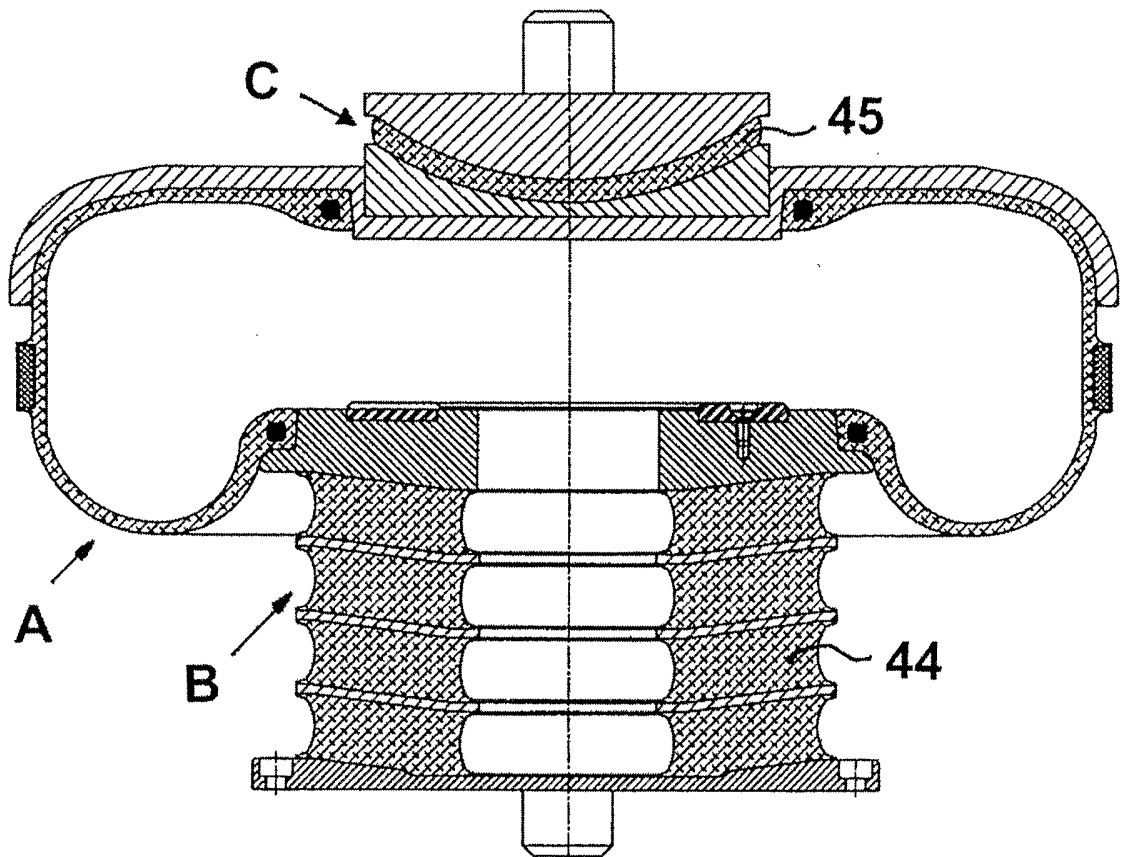


Fig. 6

7/7

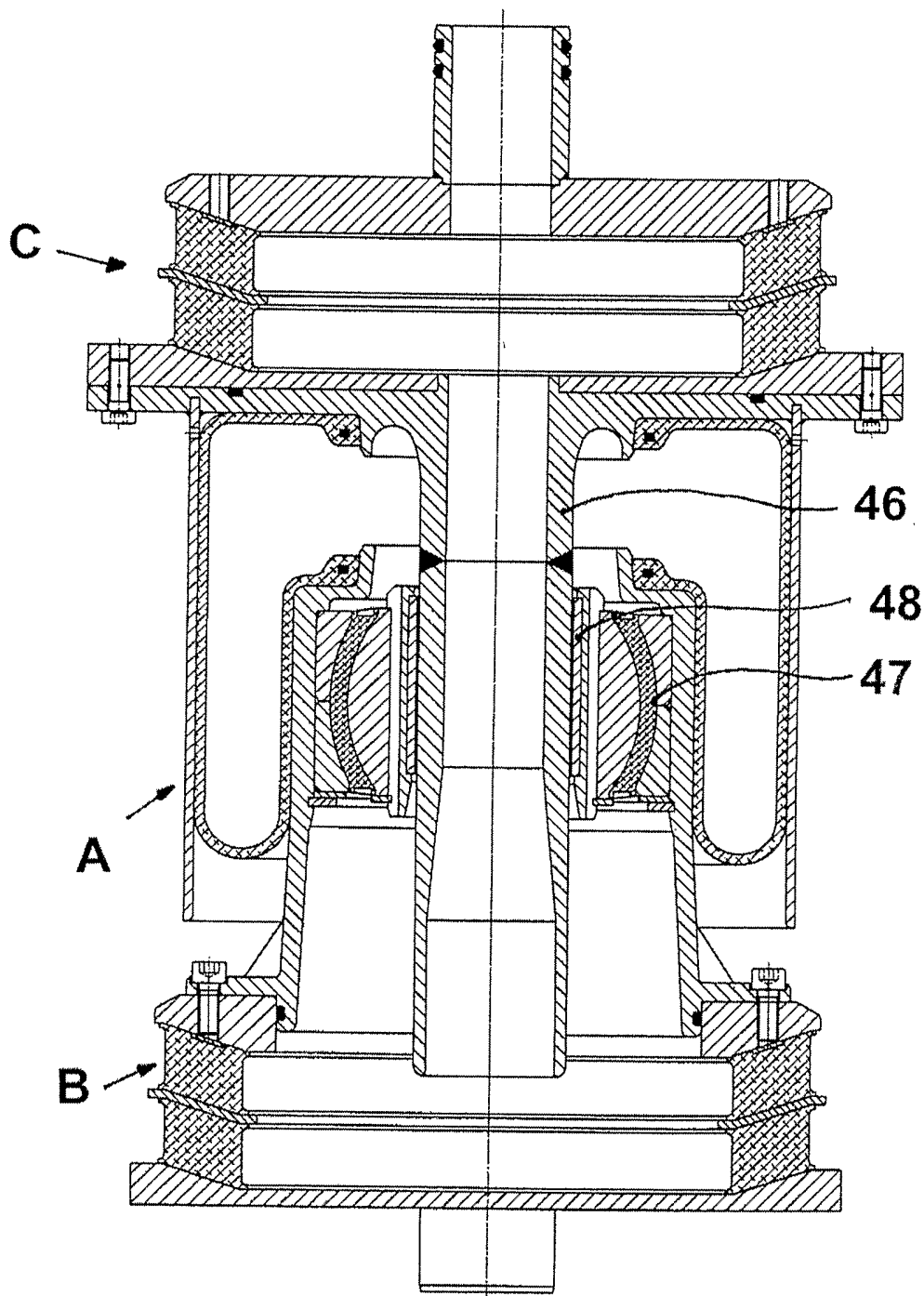


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16F9/04 F16F3/08 F16F1/40

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)
IPC 7 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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 32 37 834 A (BRIDGESTONE TIRE CO LTD) 21 April 1983 (1983-04-21)	1-7, 10, 11, 13-15, 17-19, 24-27, 29
Y	figure 8 figure 2 page 21, line 6 - line 23	8, 9, 12, 16, 20-23, 28
Y	DE 197 17, 892 A (PHOENIX AG) 13 November 1997 (1997-11-13) figure 1	8, 9

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in 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 document 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 9 September 2004	Date of mailing of the international search report 17/09/2004
--	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Beaumont, A
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001088

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 11 85 421 B (DAIMLER BENZ AG) 14 January 1965 (1965-01-14) the whole document -----	12
Y	DE 100 55 111 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 8 May 2002 (2002-05-08) figure 1 -----	16
Y	DE 200 18 194 U (ALSTOM LHB GMBH) 28 February 2002 (2002-02-28) figure 1 -----	20-23
Y	DE 26 09 392 A (GOLD HENNING DR ING) 15 September 1977 (1977-09-15) figure 3 -----	28
A	DE 100 50 067 A (TRELLEBORG AUTOMOTIVE TECHNICA) 25 April 2002 (2002-04-25) figures 1a,2 -----	8
A	GB 2 046 872 A (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 19 November 1980 (1980-11-19) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001088

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3237834	A	21-04-1983	JP 1047343 B 13-10-1989
			JP 1563423 C 12-06-1990
			JP 58063566 A 15-04-1983
			DE 3237834 A1 21-04-1983
DE 19717892	A	13-11-1997	DE 19717892 A1 13-11-1997
			AT 188279 T 15-01-2000
			AU 2887097 A 26-11-1997
			CN 1218547 A , B 02-06-1999
			WO 9742429 A1 13-11-1997
			DE 59700938 D1 03-02-2000
			EP 0897489 A1 24-02-1999
			ES 2142164 T3 01-04-2000
			HU 9901294 A2 30-08-1999
			JP 2000509475 T 25-07-2000
			US 6168143 B1 02-01-2001
DE 1185421	B	14-01-1965	DE 1937930 U
DE 10055111	A	08-05-2002	DE 10055111 A1 08-05-2002
DE 20018194	U	28-02-2002	DE 20018194 U1 28-02-2002
DE 2609392	A	15-09-1977	DE 2609392 A1 15-09-1977
DE 10050067	A	25-04-2002	DE 10050067 A1 25-04-2002
GB 2046872	A	19-11-1980	DE 2904522 A1 21-08-1980
			FR 2448661 A1 05-09-1980
			IT 1148802 B 03-12-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001088

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16F9/04 F16F3/08 F16F1/40

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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	DE 32 37 834 A (BRIDGESTONE TIRE CO LTD) 21. April 1983 (1983-04-21) Abbildung 8 Abbildung 2 Seite 21, Zeile 6 - Zeile 23	1-7, 10, 11, 13-15, 17-19, 24-27, 29
Y	----- DE 197 17 892 A (PHOENIX AG) 13. November 1997 (1997-11-13) Abbildung 1 -----	8, 9, 12, 16, 20-23, 28
Y	----- DE 197 17 892 A (PHOENIX AG) 13. November 1997 (1997-11-13) Abbildung 1 -----	8, 9

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' älteres Dokument, 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 anderen 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

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

9. September 2004

17/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beaumont, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/001088

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 11 85 421 B (DAIMLER BENZ AG) 14. Januar 1965 (1965-01-14) das ganze Dokument -----	12
Y	DE 100 55 111 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 8. Mai 2002 (2002-05-08) Abbildung 1 -----	16
Y	DE 200 18 194 U (ALSTOM LHB GMBH) 28. Februar 2002 (2002-02-28) Abbildung 1 -----	20-23
Y	DE 26 09 392 A (GOLD HENNING DR ING) 15. September 1977 (1977-09-15) Abbildung 3 -----	28
A	DE 100 50 067 A (TRELLEBORG AUTOMOTIVE TECHNICA) 25. April 2002 (2002-04-25) Abbildungen 1a,2 -----	8
A	GB 2 046 872 A (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 19. November 1980 (1980-11-19) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001088

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3237834	A	21-04-1983	JP 1047343 B	13-10-1989
			JP 1563423 C	12-06-1990
			JP 58063566 A	15-04-1983
			DE 3237834 A1	21-04-1983
DE 19717892	A	13-11-1997	DE 19717892 A1	13-11-1997
			AT 188279 T	15-01-2000
			AU 2887097 A	26-11-1997
			CN 1218547 A , B	02-06-1999
			WO 9742429 A1	13-11-1997
			DE 59700938 D1	03-02-2000
			EP 0897489 A1	24-02-1999
			ES 2142164 T3	01-04-2000
			HU 9901294 A2	30-08-1999
			JP 2000509475 T	25-07-2000
			US 6168143 B1	02-01-2001
DE 1185421	B	14-01-1965	DE 1937930 U	
DE 10055111	A	08-05-2002	DE 10055111 A1	08-05-2002
DE 20018194	U	28-02-2002	DE 20018194 U1	28-02-2002
DE 2609392	A	15-09-1977	DE 2609392 A1	15-09-1977
DE 10050067	A	25-04-2002	DE 10050067 A1	25-04-2002
GB 2046872	A	19-11-1980	DE 2904522 A1	21-08-1980
			FR 2448661 A1	05-09-1980
			IT 1148802 B	03-12-1986