

(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
28. Dezember 2006 (28.12.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/136238 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B61F 5/30 (2006.01) *F16F 1/393* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/004364

(22) Internationales Anmeldedatum:

10. Mai 2006 (10.05.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2005 028 565.1 21. Juni 2005 (21.06.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTITECH LUFTFEDERSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GEDENK, Volker** [DE/DE]; Pastorenkamp 13, 30966 Hemmingen (DE).

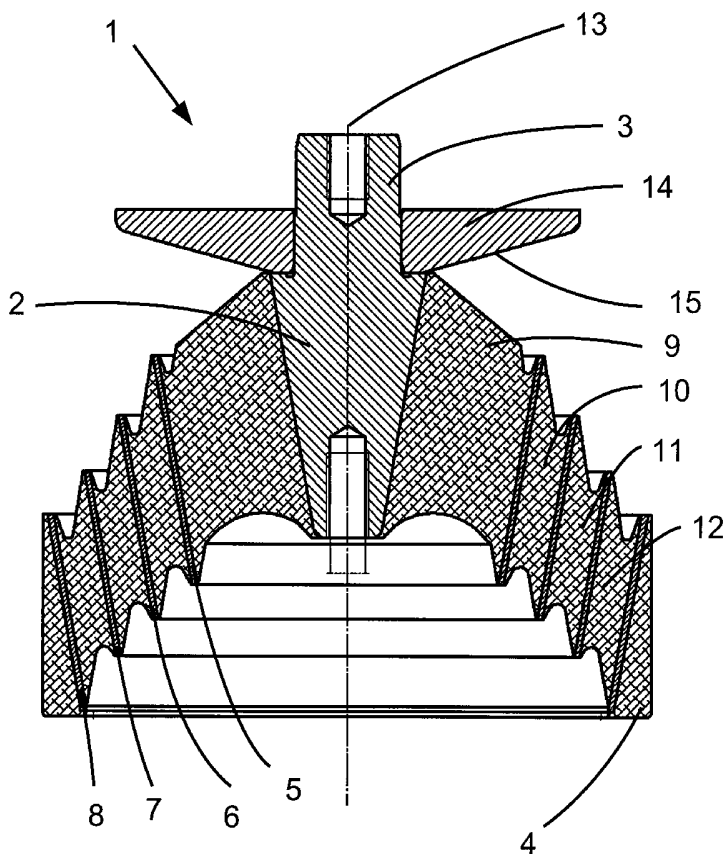
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGHLY ELASTIC LEAF SPRING

(54) Bezeichnung: HOCHELASTISCHE SCHICHTFEDER



(57) Abstract: The invention relates to a leaf spring, especially for rail vehicles, comprising an inner and an outer connecting part and at least two spring layers that are located therebetween and are made alternately of one elastomeric layer and a sheet metal layer. The elastomeric layers are vulcanized together with the connecting parts and the sheet metal layers while being provided with different thicknesses. Each elastomeric layer is made of the same material. The inventive leaf spring further comprises a substantially conically contoured support disk that is placed above the thickest spring layer in the direction in which stress is applied. The inner portion of the softest layer initially rests on the support disk when the spring is loaded while the outer portions of the softest layer, followed by the other spring layers, also rest on the support disk in a continually increasing manner as the load augments. The contour of the support disk influences the characteristic curve of the spring.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schichtfeder, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einem inneren und einem äusseren Anschlussteil und mindestens zwei dazwischen liegenden Federschichten aus wechselweise einer Elastomerlage und einer Blechlage, wobei die Elastomerlagen jeweils mit den Anschlussteilen und den

Blechlagen zusammen vulkanisiert sind und die Elastomerlagen der Federschichten zueinander unterschiedliche Dicken

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/136238 A2



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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

aufweisen. Jede Elastomerlage ist aus dem gleichen Werkstoff hergestellt. Die Schichtfeder weist einen im wesentlichen kegelförmig konturierten Stützteller auf, der in Belastungsrichtung oberhalb der dicksten Federschicht angeordnet ist. Bei Belastung stützt sich zunächst der innere Teil der weichsten Schicht an dem Stützteller ab, bei zunehmender Belastung kontinuierlich zunehmend auch die äusseren Teile der weichsten Schicht und dann die weiteren Federschichten. Die Kontur des Stütztellers beeinflusst die Federkennlinie.

Hochelastische Schichtfeder

Die Erfindung betrifft eine Schichtfeder, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einem inneren und einem äußeren Anschlussteil und mindestens zwei dazwischen liegenden Federschichten aus wechselweise einer Elastomerlage und einer Blechlage, wobei die Elastomerlagen jeweils mit den Anschlussteilen und den Blechlagen zusammenvulkanisiert sind und die Elastomerlagen der Federschichten zueinander unterschiedliche Dicken aufweisen, wobei jede Elastomerlage aus dem gleichen Werkstoff hergestellt ist.

Derartige Schichtfedern werden auch Primärfedern genannt, weil sie häufig die primäre Federstufe, d.h. die Federstufe zwischen dem Rad und dem Drehgestell in Schienenfahrzeugen bilden. Die Schichtfedern können unterschiedliche Formen aufweisen. So können die einzelnen Federschichten zylindrisch oder konisch konzentrisch zueinander angeordnet sein. Es sind aber auch Schichtfedern aus unterschiedlich angeordneten horizontalen oder vertikalen Federschichten möglich. Die Form, Lage und Anzahl der Federschichten ist dabei dem jeweiligen Anwendungsfall angepasst.

Es werden meist für jeden Anwendungsfall individuelle Schichtfedern hergestellt, wobei eine bestimmte Federkennlinie erreicht werden muss. Bei geringer Belastung, die für die Entgleisungssicherheit während des Fahrbetrieb besonders kritisch ist, muss die Feder sehr weich ausgeführt werden. Bei hoher Beladung soll sie dagegen hart sein, damit das Fahrzeug innerhalb des Freiraumprofils bleibt.

Aus der DE 85 20 180 U1 ist eine Schichtfeder bekannt, die zur Erreichung einer bestimmten Federcharakteristik eine zusätzliche Gummischicht mit gegenüber den übrigen Lagen geringerer Shore-Härte aufweist. Diese Schichtfeder benötigt jedoch einen Begrenzungsanschlag, um die Einfederung dieser zusätzlichen Schicht zu begrenzen. Damit ist die Fe-

der Kennlinie aus zwei Linienteilen zusammengesetzt, einem weichen, flachen Teil bis zum Anschlag der Feder an den Begrenzungsanschlag und einem harten, steilen Teil. Sie weist damit eine Unstetigkeit auf, was sich ungünstig auf das Federungsverhalten auswirkt.

- 5 Um eine optimale Kennlinie der Schichtfeder zu erzielen, ist bekannt, die Elastomerlagen der Federschichten aus verschiedenen Werkstoffen herzustellen. Eine derartige Schichtfeder ist in der DE 28 19 306 A1 oder der DE 103 01 756 B4 gezeigt.

Die Verwendung von unterschiedlichen Werkstoffen erfordert jedoch, vor allem bei unterschiedlichen Werkstoffen innerhalb einer Schicht, erheblichen Fertigungsaufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schichtfeder der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die unter Vermeidung der genannten Nachteile eine verbesserte, stetige Federkennlinie aufweist.

15

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Schichtfeder einen im wesentlichen kegelförmig konturierten Stützteller aufweist, der in Belastungsrichtung oberhalb der dicksten Federschicht angeordnet ist und mit den unterschiedlich dicken Federschichten in der Weise korrespondiert, dass sich zunächst der innere Teil der weichsten Schicht an dem Stützteller abstützt und bei zunehmender Belastung die äußeren Teile der weichsten Schicht und die weiteren Federschichten sich kontinuierlich zunehmend an dem Stützteller abstützen.

Der Stützteller bewirkt eine stetige Federkennlinie, da durch diese Konstruktion bei niedriger Belastung nur die innere weiche Federschicht der Schichtfeder federt und bei höheren Belastungen die weiteren Federschichten stetig zunehmend an der Einfederung teilnehmen. Durch den Stützteller wird eine Überbelastung der dicksten weichsten Federschicht vermieden. Je nach Kontur des Stütztellers ist die Kennlinie dem Anwendungsfall anpassbar ist, beispielsweise als kontinuierlich progressive Kennlinie.

- 30 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Elastomerlage der inneren Federschicht um den Faktor drei dicker als die Elastomerlagen der übrigen Federschichten.

Damit ist die innere Federschicht erheblich weicher als die übrigen Federschichten. Die Härte einer derartigen Federschicht wird neben der Härte des Werkstoffes auch durch die Geometrie der Schicht bestimmt, wobei der Geometrieinfluss durch den Formfaktor F bestimmt wird. Der Formfaktor F beschreibt das Verhältnis aus freier zu gebundener Elastomerfläche einer Elastomerschicht. Wird die freie Oberfläche einer Elastomerschicht bei gleichbleibend großer festvulkanisierter, d.h. gebundener Fläche größer, erhöht sich damit der Formfaktor. Große Werte von F beschreiben eine weiche, kleine Werte von F eine harte Federeigenschaft.

10

Eine derartige Schichtfeder lässt sich auf die erfindungsgemäße Weise mit stetiger Kennlinie an verschiedene Anwendungsfälle anpassen und kommt dabei ohne aufwändige Fertigungsmethoden aus, da beispielsweise durch das Weglassen von einer oder mehrerer Blechlagen die frei verformbare Elastomerfläche der dadurch entstehenden dickeren Elastomerlage auf einfache Weise vergrößerbar ist. Die Verwendung von unterschiedlichen Werkstoffen ist nicht erforderlich.

Anhand der Zeichnung wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

20

Die einzige Figur zeigt eine Schichtfeder 1 in Einbaulage ohne Last im Längsschnitt, wobei ein inneres Anschlussteil 2 mit einem Anschlusszapfen 3 nach oben weist und eine hier nicht dargestellte Last trägt.

Weiter weist die Schichtfeder 1 ein äußeres Anschlussteil 4 und eine Anzahl von konischen, konzentrisch angeordneten Blechzwischenlagen 5,6,7 und 8 mit nach Außen größer werdenden mittleren Durchmessern auf. Zwischen den Blechzwischenlagen 5 – 8 sind jeweils konische Elastomerlagen 9, 10, 11 und 12 angeordnet, die mit ihren jeweiligen zur Hauptachse 13 der Schichtfeder 1 weisenden bzw. von der Hauptachse 13 abweisenden Oberflächen fest an den jeweiligen Oberflächen von innerem Anschlussteil 2, den Blechzwischenlagen 5 – 8 bzw. dem äußeren Anschlussteil 4 anvulkanisiert sind.

30

Die Blechzwischenlagen 5 – 8 und die Elastomerlagen 9 – 12 sind so zueinander angeordnet, dass die Schichtfeder 1 eine sich nach oben verjüngende kegelstumpffartige Form aufweist.

5

Konzentrisch zum inneren Anschlussteil 2 ist auf dem Anschlusszapfen 3 ein Stützteller 14 fest angebracht, der an seiner der innenliegenden Elastomerschicht 9 zugewandten Unterseite 15 konisch geformt ist.

- 10 Die innenliegende Elastomerlage 9 weist gegenüber den übrigen Elastomerlagen 10 – 12 eine deutlich größere radiale Dicke auf. Die vergrößerte Dicke führt zu einem gegenüber den übrigen Elastomerlagen 10 – 12 vergrößerten Formfaktor F . Damit ist die innere Elastomerlage 9 gegenüber den übrigen Elastomerlagen 10 – 12 deutlich weicher.
- 15 Unter Belastung bewegt sich das innere Anschlussteil 2 nach unten gegen das äußere Anschlussteil 4, die Schichtfeder 1 wird komprimiert. Dabei federt zunächst aufgrund der weicheren Federkennlinie nur die innenliegende Elastomerlage 9 ein. Diese stützt sich gegen den Stützteller 14 ab. Die Gestaltung der Unterseite 15 des Stütztellers 14 bestimmt dabei die Federkennlinie der inneren Elastomerlage 9 mit. Die Dicke der inneren Elastomerlage 9 und die Form der Unterseite 15 des Stütztellers 14 sind so aufeinander abgestimmt, dass bei vollständiger Einfederung der inneren Elastomerlage 9 der Stützteller 14 auf der inneren Blechzwischenlage 5 aufsetzt und die übrigen Elastomerlagen 10 – 12 stetig an der weiteren Einfederung beteiligt werden. Dadurch ergibt sich eine für die gesamte Schichtfeder 1 stetige progressive Federkennlinie.

25

Bezugszeichenliste

(Teil der Beschreibung)

5	1	Schichtfeder
	2	inneres Anschlussteil
	3	Anschlusszapfen
	4	äußeres Anschlussteil
	5	Blechzwischenlage
10	6	Blechzwischenlage
	7	Blechzwischenlage
	8	Blechzwischenlage
	9	innere Elastomerlage
	10	Elastomerlage
15	11	Elastomerlage
	12	Elastomerlage
	13	Hauptachse der Schichtfeder 1
	14	Stützteller
	15	Unterseite des Stütztellers

Patentansprüche

1. Schichtfeder (1), insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einem inneren (2) und einem äußeren Anschlussteil (4) und dazwischen liegenden Federschichten aus wechselweise
5 einer Elastomerlage (9, 10, 11, 12) und einer Blechlage (5, 6, 7, 8), wobei die Elastomerlagen (9, 10, 11, 12) jeweils mit den Anschlussteilen (2, 4) und den Blechlagen (5, 6, 7, 8) zusammenvulkanisiert sind und die Elastomerlagen (9, 10, 11, 12) der Federschichten zueinander unterschiedliche Dicken aufweisen, wobei jede Elastomerlage (9, 10, 11, 12) aus dem gleichen Werkstoff hergestellt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
10 die Schichtfeder (1) einen im wesentlichen kegelförmig konturierten Stützteller (14) aufweist, der in Belastungsrichtung oberhalb der dicksten Federschicht (9) angeordnet ist und der mit den unterschiedlich dicken Federschichten (9, 10, 11, 12) in der Weise korrespondiert, dass sich zunächst die weichste Schicht (9) an dem Stützteller (14) abstützt und bei zunehmender Belastung die äußeren Teile der weichsten Schicht (9) und
15 die weiteren Federschichten (10, 11, 12) sich kontinuierlich zunehmend an dem Stützteller (14) abstützen.

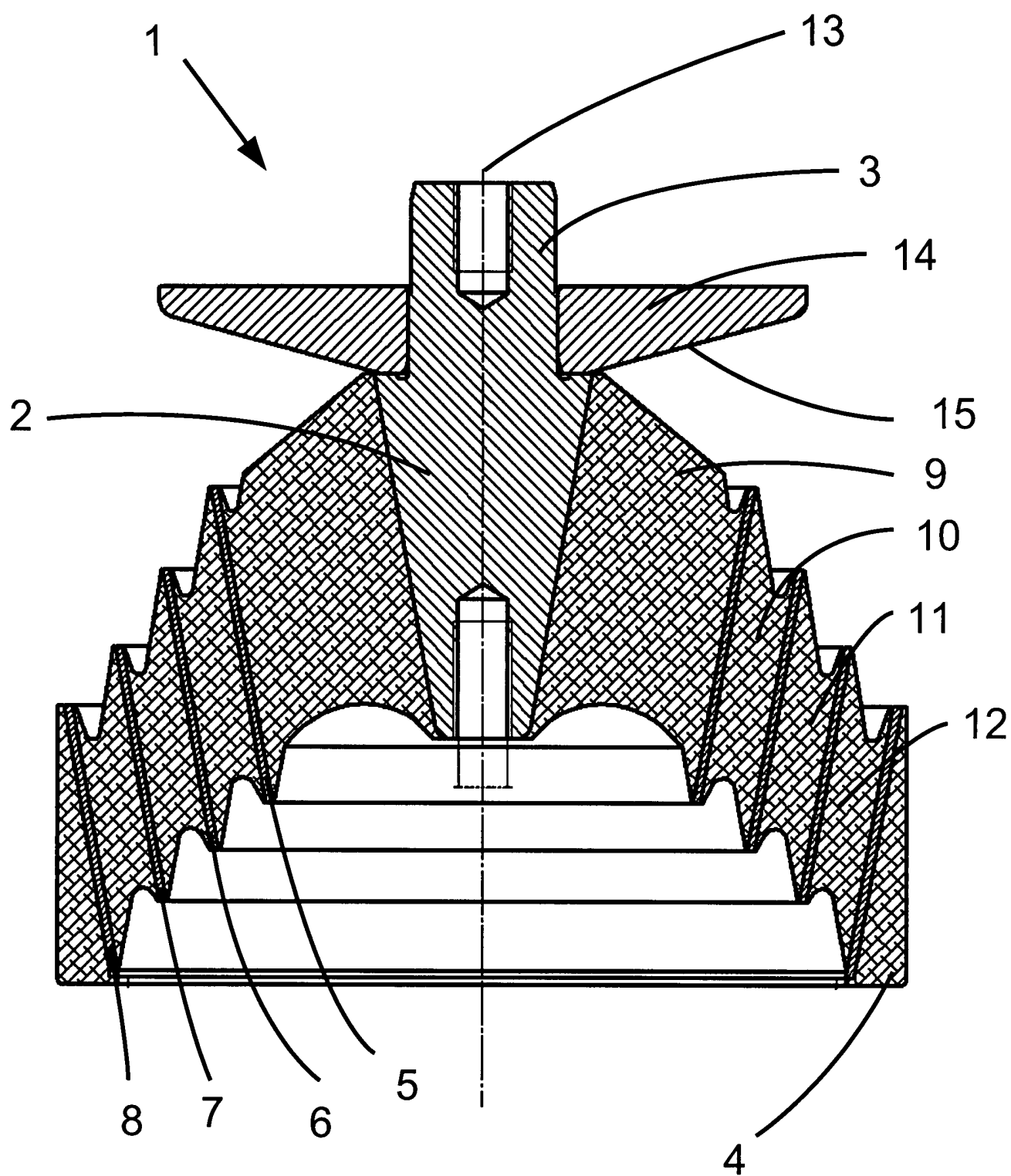


Fig. 1