(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
8. November 2012 (08.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/150068 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60G 11/27 (2006.01) *F16F 9/05* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054321

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. März 2012 (13.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 050 103.7 4. Mai 2011 (04.05.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ContiTech Luftfedersysteme GmbH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **OFFERMANN, Dieter** [DE/DE]; Volgersweg 37, 30175 Hannover (DE). **NEITZEL, Eckhard** [DE/DE]; Bronsartstr. 6, 30161 Hannove (DE).

(74) Anwalt: **FINGER, Karsten**; Continental Aktiengesellschaft, Patente und Lizenzen, Postfach 169, 30001 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: ROLLING PISTON FOR AN AIR SPRING ROLLING BELLOWS

(54) **Bezeichnung** : ABROLLKOLBEN FÜR EINEN LUFTFEDERROLLBALG

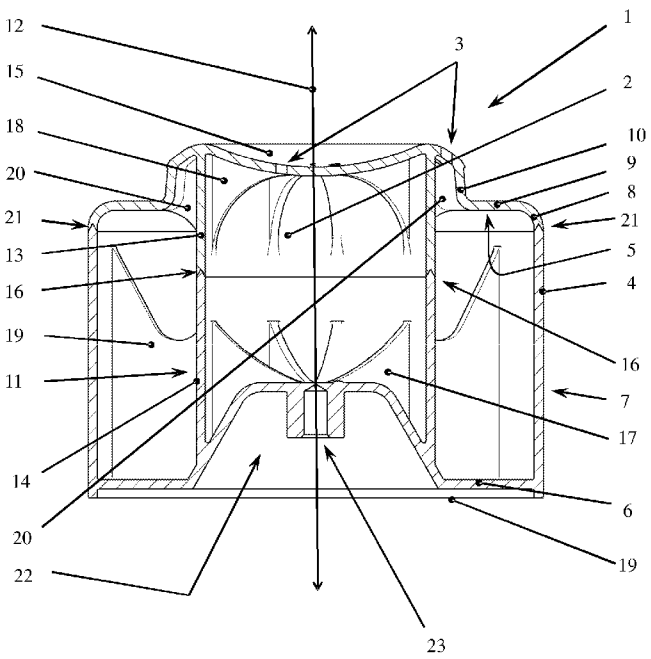


Fig. 1

(57) **Abstract**: A rolling piston (1) for an air spring rolling bellows, the interior (2) of which is connected to the interior of the air spring and which consists of at least two parts, namely a cup-shaped piston lower part (4) and a piston upper part (5) connected in an air-tight manner to the piston lower part, wherein a support (11) for a stop buffer is integrated in the rolling piston, the support consisting of two interacting parts, of which one part (13) is designed as part of the piston upper part and the other part (14) is designed as part of the cup-shaped piston lower part and as emerging from the base thereof, and both support parts interact in order to absorb forces acting substantially axially.

(57) **Zusammenfassung**: Abrollkolben (1) für einen Luftfederrollbalg, dessen Innenraum (2) mit dem Innenraum der Luftfeder in Verbindung stellt und der aus mindestens zwei Teilen bestellt, nämlich einem topfförmiges Kolbenunterteil (4) und einem mit dem Kolbenunterteil luftdicht verbundenen Kolbenoberteil (5), wobei eine Stütze (11) für einen Anschlagpuffer im Abrollkolben integriert ist, welche aus zwei zusammenwirkenden Teilen besteht, von denen ein Teil (13) als Teil des Kolbenoberteils und der andere Teil (14) als Teil des topfförmigen Kolbenunterteils und ausgehend von dessen Boden ausgebildet ist und beide Stützenteile zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften zusammenwirken.

WO 2012/150068 A1

ContiTech Luftfedersysteme GmbH

Beschreibung

Abrollkolben für einen Luftfederrollbalg

Die Erfindung betrifft einen Abrollkolben für einen Luftfederrollbalg, ausgebildet als hohler Tauchkolben, wobei der Innenraum des Abrollkolbens mit dem Innenraum der Luftfeder in Verbindung steht. Der Abrollkolben besteht aus mindestens zwei Teilen und weist ein topfförmiges Kolbenunterteil auf und ein mit dem Kolbenunterteil luftdicht verbundenes und als Deckel ausgebildetes Kolbenoberteil.

Das Kolbenunterteil weist einen Boden sowie eine rotationssymmetrische Kolbenwandung auf, also im Wesentlichen eine senkrechte verlaufende zylindrische oder auch einmal leicht konische Kolbenwandung. Das Kolbenoberteil weist einen an die Kolbenwandung anschließenden Ringbereich oder Deckelwandung auf, sowie weitere Ringprofile und/oder Ringflansche zur Anlage und zum luftdichten Anschluss des Luftfederrollbalgs an den Abrollkolben.

Im Stand der Technik sind verschiedene Arten solcher Abrollkolben bekannt. Einerseits existieren relativ schwere Abrollkolben aus Stahlblech mit voll nutzbarem Innenvolumen und mit einem Endanschlag, d.h. einer so genannten Pufferstütze, nämlich einer Stütze für einen im Wesentlichen in Achsrichtung der Luftfeder wirkenden Anschlagpuffer. Der Abrollkolben aus Stahlblech wird als Tiefziehteil mit Konus-Dichtsitz für die Balgaufnahme hergestellt und weist ein eingeschweißtes Bodenteil mit aufgeschweißtem Stützrohr auf. Das gesamte Bauteil ist dementsprechend schwer und in der Herstellung teuer.

Andererseits existieren relativ leichte einteilige Kunststoffkolben mit nicht oder nur teilweise genutztem Innenvolumen und Endanschlag (Pufferstütze). Solche Konstruktionen

weisen als Nachteil eine Komforteinbuße durch geringes nutzbares Kolbenluftvolumen auf. Die Federung ist dann relativ hart.

Weiterhin findet man im Stand der Technik auch zweiteiliger Kunststoffkolben mit nutzbarem Innenvolumen ohne Pufferstütze.

Die EP 1 862 335 B1 offenbart hierzu einen Luftfederkolben, der aus einem becherförmigen Teil und einem Abdeckteil besteht, welche im Bereich ihrer Wandungen stumpf verschweißt werden. Das becherförmigen Teil weist dabei eine Grundwand auf, die einen Einsatz zur Verbindung mit der Fahrzeugachse aufweist. Nachteilig hierbei ist der fehlende Endanschlag (Pufferstütze).

Die DE 10 2007 035 640 A1 offenbart einen als Hohlkörper ausgebildeten Tauchkolben für eine Luftfeder, der aus zwei luftdicht miteinander verbundenen Teilen besteht, nämlich aus einem topfförmigen Unterteil mit Boden und Mantel und aus einem Oberteil. Auch hier ist kein Endanschlag vorgesehen.

Der Erfindung lag also die Aufgabe zu Grunde einen leichten und einfach herzustellenden Abrollkolbenkolben herzustellen, dessen Innenvolumen vollständig für die Federung nutzbar ist und bei dem auch ein Endanschlag/eine Pufferstütze integriert ist, d.h., bei dem eine Kombination von optimalem Luftvolumen und Komfort und die Bereitstellung eines integrierten internen Endanschlages im Luftfedersystem gelingt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Weitere vorteilhafte Ausbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

Dabei ist eine Stütze (Pufferstütze) für einen im Wesentlichen in Achsrichtung der Luftfeder wirkenden Anschlagpuffer im Abrollkolben integriert, die aus zwei zusammenwirkenden Teilen besteht.

Ein Teil der Stütze ist dabei als Teil des Kolbenoberteils ausgebildet und unterstützt eine im Kolbenoberteil angeformte und zentrisch innerhalb des Luftfederrollbalgs angeordnete Anschlags- oder Aufnahmefläche für einen innerhalb des Luftfederbalges angeordneten Anschlagpuffer.

Der andere Teil der Stütze ist als Teil des topfförmigen Kolbenunterteils und ausgehend von dessen Boden ausgebildet, wobei beide Stützenteile zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften zusammenwirken.

Damit entsteht ein zweiteiliger Kolben, bestehend aus einem Oberteil mit integriertem Dichtkonus für Luftfederbalg und mit dem integriertem oberen Teil der Pufferstütze und einem becherförmigem Unterteil mit dem integriertem unteren Teil der Pufferstütze, bei luftdichter Verbindung von Oberteil und Unterteil zur Bildung des nutzbaren Innenvolumens. Insbesondere bei der Ausbildung des Kolbens aus Kunststoff, d.h. von Oberteil, Unterteil und Pufferstützenteilen aus diesem Material erhält man eine leicht bauende Konstruktion mit sehr guten Festigkeitseigenschaften.

Dadurch, dass Kolbenunterteil und Kolbenoberteil luftdicht, also fest miteinander verbunden sind, die beiden in Kolbenunterteil und Kolbenoberteil integrierten Stützenteile aber zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften „nur“ zusammen wirken, ergibt sich eine definierte statisch bestimmte Kraftaufnahme ohne die typischen und für Kunststoffmaterialien bei Dauerbelastung oft schädlichen Verspannungen innerhalb des Bauteils.

Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass die Stützenteile rohrförmig ausgebildet und zentrisch innerhalb des Abrollkolbens angeordnet sind. Kurze Rohre sind auch in Längsrichtung enorm tragfähig und trotzdem als Hohlkörper sehr leicht.

Dies gilt insbesondere auch für eine weitere vorteilhafte Ausbildung, die darin besteht, dass der rohrförmige Innenraum der Stützenteile mit rippenartigen Versteifungselementen ausgesteift ist. Damit lassen sich auch Querkräfte oder schräg einwirkende Pufferkräfte

problemlos auffangen. Auch lässt sich mit einer solchen Ausbildung die Wandstärke der rohrförmigen Stützenteile ggf. weiter reduzieren.

Dieser Effekt wird bei weiteren vorteilhaften Ausbildungen noch dadurch erhöht, dass die rippenartigen Versteifungselemente sternförmig oder strahlenförmig angeordnet sind und dass rippenartige Versteifungselemente auch in den Ringräumen zwischen dem jeweiligen Stützenteil und Kolbenwandung oder Deckelwandung vorgesehen sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die luftdichte Verbindung zwischen Kolbenunterteil und Kolbenoberteil als Schweiß- oder Schraubverbindung, ggf. mit Dichtung, am äußeren Kolbenmantel, d.h. am Außenumfang des Abrollkolbens ausgeführt ist, also an der Kolbenwandung, und nicht am Boden oder im Deckelbereich. Gerade bei Kunststoff bietet sich hier die leicht herzustellende Stumpfverschweißung durch Reibschweißen oder das Ultraschall-Schweißverfahren an. Man erhält so auf einfache Weise ohne umfangreiche Montagevorrichtungen eine luftdichte Verbindung von Oberteil und Unterteil zur Bildung des Innenvolumens.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften zusammenwirkenden Stützenteile formschlüssig oder federnd miteinander verbunden sind. Formschlüssige Verbindung von oberem und unteren Teil der Pufferstütze, etwa ausgebildet als ineinandergreifende Spaltquerschnitte in Form von Kalotten, konkav-konvexen Formen oder Abstufungen in der Wandung/Rohrwandung können axiale Druckkräfte, aber auch in bestimmtem Maße mit Axialkräften einhergehende Querkräfte oder Momente übertragen, ohne eine ungünstige Beanspruchungssituation bzw. Verspannungen im gesamten Bauteil zu erzeugen.

Durch das Zusammenwirken der Verbindung der Stützenteile mit der ebenfalls vorhandenen und als Schweiß- oder Schraubverbindung ausgeführten luftdichten Verbindung zwischen Kolbenunterteil und Kolbenoberteil muss besonders darauf geachtet werden, solche Verspannungen zu vermeiden. Es ist natürlich in äquivalenter Weise möglich, auch die Stützenteile stoffschlüssig oder kraftschlüssig so miteinander zu

verbinden, dass im Wesentlichen nur ein Zusammenwirken zur Aufnahme axialer Kräfte erfolgt, jedoch erfordert eine solche Auslegung eine überaus präzise und genaue Maßtolerierung der Bauteile und zusätzlich eine entsprechende Anpassung der geometrischen und materialspezifischen Ausbildung in den Verbindungsbereichen oder in ihrer Nachbarschaft, etwa im Sinne von Querkraftkompensationen etc. Dadurch erhöhen sich allerdings der konstruktive Aufwand und die Kosten für einen solchen Abrollkolben.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass der Boden des Kolbenunterteils mindestens ein Verbindungselement zum Anschluss des Abrollkolbens an Fahrwerk oder Karosserie aufweist. Damit lässt sich auf einfache Weise eine Sicherung gegen „Abheben" des Abrollkolbens erreichen.

Eine weitere besonders einfache und für eine sicherere Krafteinleitung vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass ein Verbindungselement zentrisch im Bereich des Stützenteiles angeordnet ist. Damit ist in den meisten Fällen ein einziges Verbindungselement ausreichend.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung im Sinne einer sicheren Kraftübertragung zu angrenzenden metallischen Bauteilen besteht darin, dass das Verbindungselement als in das Kunststoffmaterial eingespritzte metallische Gewindebuchse oder eingespritzter metallischer Gewindebolzen ausgebildet ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass der Boden des Kolbenunterteils mit einem domförmigen Rücksprung versehen ist. Ein solcher Rücksprung im Kolbenboden ermöglicht die Übertragung von Druck- und Querkräften ohne weitere Verbindungselemente, beispielsweise solche aus Metall, und erzeugt eine ringförmige Kraftübertragungsfläche, die in Zusammenwirken mit einem zentrisch im Bereich des Stützenteiles angeordneten Verbindungselement auch zur Aufnahme von Kipp-Momenten quer zur Achse geeignet ist. Weiterhin dient ein solche Rücksprung vorteilhafterweise auch der Zentrierung bei der Montage.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass der innerhalb des Luftfederbalges angeordneten Anschlagpuffer an der im Kolbenoberteil angeformten und zentrisch innerhalb des Luftfederrollbalgs am oberen ein Teil der Stütze angeordneten Anschlags- oder Aufnahmefläche angebunden ist. Damit vereinfacht sich der Montage- oder Konstruktionsaufwand für den Luftfederdeckel bzw. die obere Luftfederplatte und der Abrollkolben kann mit dem Anschlagpuffer als ein Bauteil zugeliefert werden (Reduktion der Einzelteile). Natürlich kann der Anschlagpuffer auch, wie bisher bei ähnlichen Konstruktionen im Stand der Technik üblich, auf der Innenseite des der Anschlags- oder Aufnahmefläche gegenüberliegenden Luftfederdeckels angeordnet werden.

Besonders vorteilhaft lässt sich der erfindungsgemäße Abrollkolben bei einer Luftfedereinrichtung für ein Fahrzeug verwenden.

Anhand eines Ausführungsbeispieles soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1	einen erfindungsgemäßen Abrollkolben für eine Luftfeder
Fig. 2	eine weitere ähnliche Ausführung eines erfindungsgemäßen Abrollkolbens
Fig. 3	einen Teilzusammenbau einer Federung mit einem erfindungsgemäßen Abrollkolben nach Fig. 1

Die Fig. 1 zeigt einen Abrollkolben 1 für einen Luftfederrollbalg, ausgebildet als hohler Tauchkolben, wobei der Innenraum 2 des Abrollkolbens über die an der Außenschulter und in der Anschlags- oder Aufnahmefläche 15 angeordneten Bohrungen 3 mit dem Innenraum der hier nicht näher dargestellten Luftfeder in Verbindung steht.

Der vollständig aus Kunststoff gefertigte Abrollkolben 1 besteht aus zwei Teilen 4 und 5, nämlich aus einem topfförmigen Kolbenunterteil 4 und einem mit dem Kolbenunterteil 4 luftdicht verbundenen und als Deckel ausgebildeten Kolbenoberteil 5.

Das Kolbenunterteil 4 weist einen Boden 6 auf sowie eine rotationssymmetrische Kolbenwandung 7. Das Kolbenoberteil 5 weist einen an die Kolbenwandung 7 des Bodens anschließenden Ringbereich 8, d.h. eine Deckelwandung auf, sowie ein weiteres Ringprofil 9 und einen Ringflansch 10 zur Anlage und zum luftdichten Anschluss des Luftfederrollbalgs an den Abrollkolben 1.

Im Abrollkolben 1 ist eine Stütze 11 in Form einer Pufferstütze integriert, für einen im Wesentlichen in Achsrichtung 12 der Luftfeder wirkenden Anschlagpuffer am Luftfederdeckel, beide hier nicht näher dargestellt. Die Pufferstütze 11 besteht aus zwei zusammenwirkenden rohrförmigen Stützenteilen 13 und 14 und ist zentrisch innerhalb des Abrollkolbens 1 angeordnet

Das obere Stützenteil 13 ist als Teil des Kolbenoberteils 5 ausgebildet und unterstützt eine im Kolbenoberteil 5 angeformte und zentrisch innerhalb des Luftfederrollbalgs angeordnete Anschlags- oder Aufnahmefläche 15 für den innerhalb des Luftfederbalges angeordneten Anschlagpuffer.

Das andere, untere Stützenteil 14 ist als Teil des topfförmigen Kolbenunterteils 4 und ausgehend von dessen Boden 6 ausgebildet.

Beide Stützenteile 13 und 14 wirken zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften zusammen und sind formschlüssig über gegeneinander gesetzte und ineinander greifende konkav-konvexe Formen miteinander verbunden. Diese Verbindung 16 ist hier ausgebildet als über den Wanddicken-Querschnitt der Stützenwand des oberen Stützenteils 13 verlaufende Kalotte oder Vertiefung, in die eine in der gegenüberliegenden Stützenwand des unteren Stützenteils 14 vorhandene kegelig vorspringende Querschnitts-Ausbildung eingreift.

Der rohrförmige Innenraum der Stützenteile 13 und 14 ist mit rippenartigen und sternförmig angeordneten Versteifungselementen 17 und 18 ausgesteift.

Ebenfalls sind strahlenförmige rippenartige Versteifungselemente 19 und 20 in den Ringräumen zwischen den jeweiligen Stützenteilen 13 und 14 und der Kolbenwandung 7 oder Deckelwandung 8, dem Ringprofil 9 bzw. dem Ringflansch 10 angeordnet.

Die luftdichte Verbindung zwischen Kolbenunterteil 4 und Kolbenoberteil 5 ist hier als Stumpfschweißverbindung 21 der Kolbenwandungen 7 und 8 am äußeren Kolbenmantel ausgeführt. Die Stumpfschweißverbindung 21 ist hier auch kalottenförmig vorgebildet.

Der Boden 6 des Kolbenunterteils 4 ist mit einem domförmigen Rücksprung 22 versehen sowie mit einer Ausnehmung/Bohrung 23 zur Aufnahme eines Verbindungselementes zum Anschluss des Abrollkolbens 1 an das Fahrwerk, so dass das Verbindungselement zentrisch im Bereich des Stützenteiles 14 angeordnet ist.

Fig. 2 zeigt eine weitere ähnliche Ausführung eines erfindungsgemäßen Abrollkolbens 24 ohne domförmigen Rücksprung, bei dem das Verbindungselement als in das Kunststoffmaterial des Kolbens eingespritzter metallischer Gewindebolzen 25 ausgebildet ist.

Fig. 3 zeigt einen Teilzusammenbau einer Federung für eine Luftfedereinrichtung für ein Fahrzeug mit einem Abrollkolben 1 gemäß Fig. 1.

An das Kolbenoberteil 5 ist der Luftfederrollbalg 26 luftdicht an den als Tauchkolben ausgebildeten Abrollkolben 1 angeschlossen und rollt beim Ein- und Ausfedern unter Bildung einer Rollfalte 27 am Außenumfang bzw. an der Kolbenwandung 7 des Abrollkolbens 1 ab.

Der Luftfederrollbalg 26 weist einen Luftfederdeckel 28 auf, an dem ein Anschlagpuffer 29 aus elastischem Material befestigt ist, der bei starkem Einfedern mit der im Kolbenoberteil 5 angeformten Anschlags- oder Aufnahmefläche 15 zusammenwirkt.

Dabei ist der Luftfederdeckel 28 mit einer hier nicht näher dargestellten Karosserie und der Boden 6 bzw. der domförmige Rücksprung 22 des Abrollkolbens 1 mit einem zugehörigen Fahrwerksteil eines Fahrzeuges verbunden.

Bezugszeichenliste

(Teil der Beschreibung)

1	Abrollkolben
2	Innenraum
3	Bohrungen
4	Kolbenunterteil
5	Kolbenoberteil
6	Boden
7	Kolbenwandung
8	Ringbereich
9	Ringprofil
10	Ringflansch
11	Pufferstütze
12	Achsrichtung
13	Oberes Stützenteil
14	Unteres Stützenteil
15	Aufnahmefläche für Anschlagpuffer
16	Kalottenförmige Verbindung
17	Versteifungselement
18	Versteifungselement
19	Versteifungselement
20	Versteifungselement
21	Stumpfschweißverbindung
22	Domförmiger Rücksprung
23	Bohrung für Verbindungselement
24	Abrollkolben
25	Gewindebolzen
26	Luftfederrollbalg

27 Rollfalte

28 Luftfederdeckel

29 Anschlagpuffer

5

Patentansprüche

1. Abrollkolben (1) für einen Luftfederrollbalg, ausgebildet als hohler Tauchkolben, wobei der Innenraum (2) des Abrollkolbens (1) mit dem Innenraum der Luftfeder in Verbindung steht und folgende Merkmale aufweist:
   - der Abrollkolben (1) besteht aus mindestens zwei Teilen und weist ein topfförmiges Kolbenunterteil (4) auf und ein mit dem Kolbenunterteil luftdicht verbundenes und als Deckel ausgebildetes Kolbenoberteil (5),
   - das Kolbenunterteil (4) weist einen Boden (6) sowie eine rotationssymmetrische Kolbenwandung (7) auf,
   - das Kolbenoberteil (5) weist einen an die Kolbenwandung anschließenden Ringbereich oder Deckelwandung (8) auf, sowie weitere Ringprofile (9) und/oder Ringflansche (10) zur Anlage und zum luftdichten Anschluss des Luftfederrollbalgs an den Abrollkolben,

   dadurch gekennzeichnet,
   - dass eine Stütze (11) für einen im Wesentlichen in Achsrichtung der Luftfeder wirkenden Anschlagpuffer im Abrollkolben integriert ist, welche aus zwei zusammenwirkenden Teilen (13, 14) besteht,
   - wobei ein Teil (13) der Stütze (11) als Teil des Kolbenoberteils (5) ausgebildet ist und eine im Kolbenoberteil (5) angeformte und zentrisch innerhalb des Luftfederrollbalgs angeordnete Anschlags- oder Aufnahmefläche (15) für einen innerhalb des Luftfederbalges angeordneten Anschlagpuffer unterstützt,
   - wobei der andere Teil (14) der Stütze (11) als Teil des topfförmigen Kolbenunterteils (4) und ausgehend von dessen Boden (6) ausgebildet ist,
   - wobei beide Stützenteile (13, 14) zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften zusammenwirken.

2. Abrollkolben nach Anspruch 1, ausgebildet aus Kunststoff.

3. Abrollkolben nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Stützenteile (13, 14) rohrförmig ausgebildet und zentrisch innerhalb des Abrollkolbens (1) angeordnet sind.

4. Abrollkolben nach Anspruch 3, bei dem der rohrförmige Innenraum der Stützenteile (13, 14) mit rippenartigen Versteifungselementen (17, 18) ausgesteift ist.

5. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem rippenartige Versteifungselemente (19, 20) in den Ringräumen zwischen dem jeweiligen Stützenteil und Kolbenwandung oder Deckelwandung angeordnet sind.

6. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die rippenartigen Versteifungselemente (17, 18, 19, 20) stern- oder strahlenförmig angeordnet sind.

7. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die luftdichte Verbindung (21) zwischen Kolbenunterteil und Kolbenoberteil als Schweiß- oder Schraubverbindung am äußeren Kolbenmantel ausgeführt ist.

8. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die zur Aufnahme von im Wesentlichen axial wirkenden Kräften zusammenwirkenden Stützenteile (13, 14) formschlüssig oder federnd miteinander verbunden sind.

9. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Boden (6) des Kolbenunterteils (4) mindestens ein Verbindungselement zum Anschluss des Abrollkolbens an Fahrwerk oder Karosserie aufweist.

10. Abrollkolben nach Anspruch 9, bei dem ein Verbindungselement zentrisch im Bereich des Stützenteiles (14) angeordnet ist.

11. Abrollkolben nach Anspruch 9 oder 10, bei dem das Verbindungselement als in das Kunststoffmaterial eingespritzte metallische Gewindebuchse oder eingespritzter

metallischer Gewindebolzen (25) ausgebildet ist.

12. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem der Boden des Kolbenunterteils mit einem domförmigen Rücksprung (22) versehen ist.

13. Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem der innerhalb des Luftfederbalges angeordneten Anschlagpuffer an der im Kolbenoberteil (5) angeformten und zentrisch innerhalb des Luftfederrollbalgs am oberen ein Teil (13) der Stütze (11) angeordneten Anschlags- oder Aufnahmefläche (15) oder am gegenüberliegenden Luftfederdeckel angebunden ist.

14. Luftfedereinrichtung für ein Fahrzeug mit einem Abrollkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

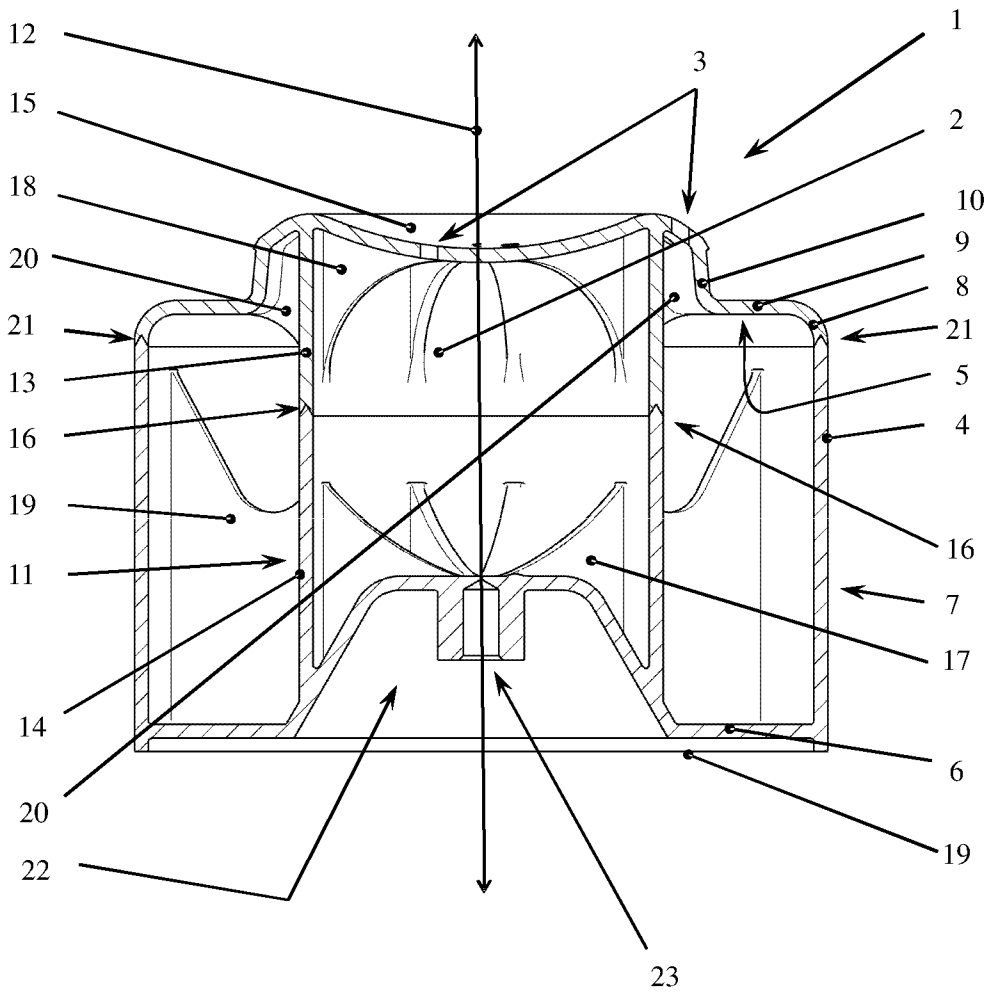


Fig. 1

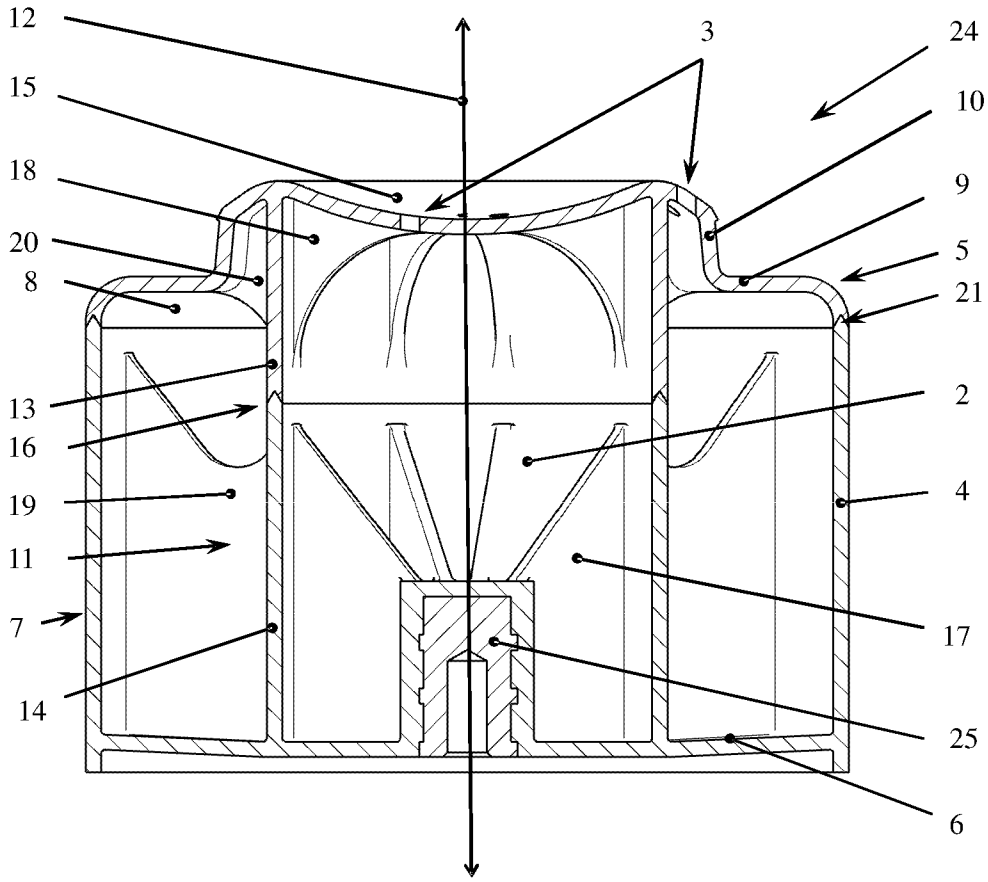


Fig. 2

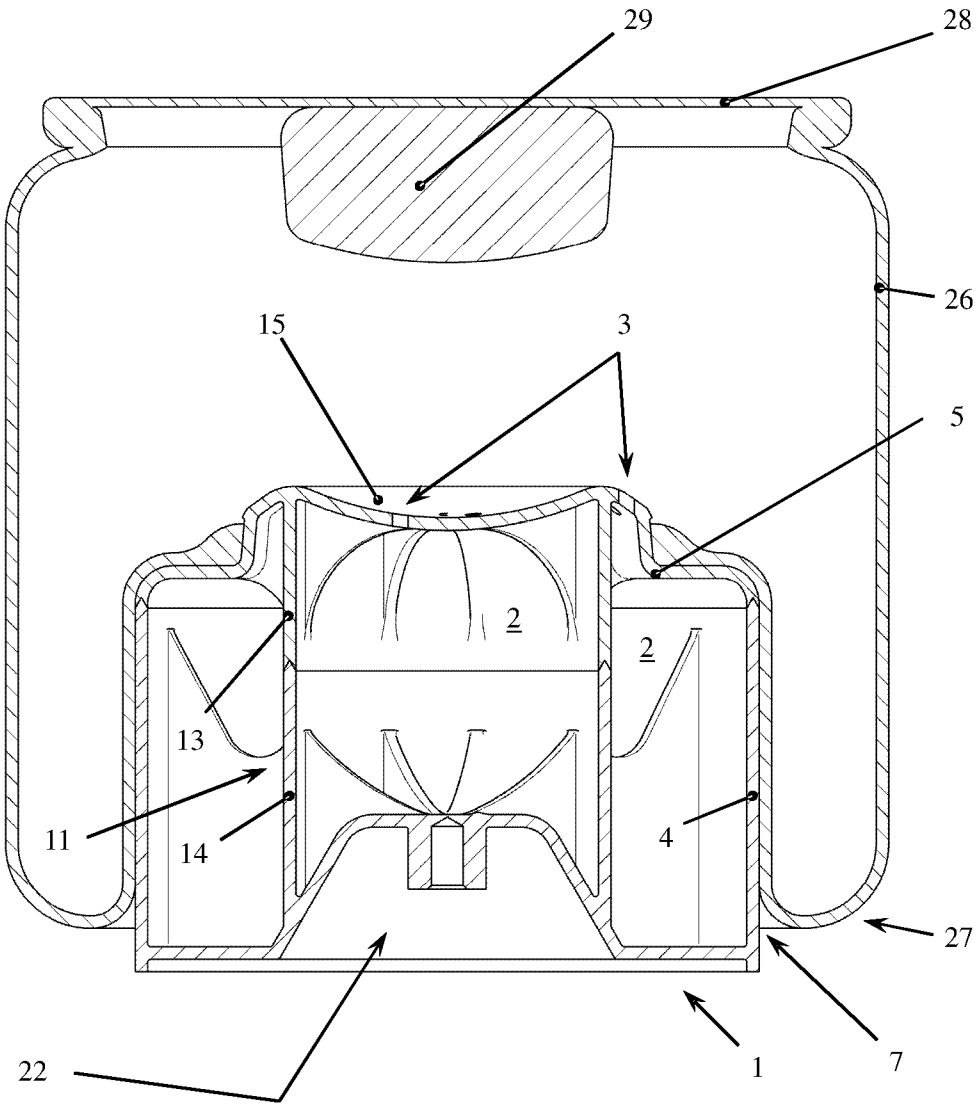


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60G11/27 F16F9/05
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)
B60G 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, 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	JP 2002 303346 A (ISUZU MOTORS LTD) 18 October 2002 (2002-10-18) abstract; figure 3	1-14
X	US 5 382 006 A (ARNOLD JOHN E [US]) 17 January 1995 (1995-01-17) column 1, line 50 - column 2, line 32; figures 1-4	1-14
X	DE 10 2005 052801 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 24 May 2007 (2007-05-24) abstract; figure 1	1-14

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 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	Date of mailing of the international search report
26 April 2012	04/05/2012

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	Cavallo, Frédéric

2

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 035640 A1 (LKH KUNSTSTOFFWERK GMBH & CO [DE]) 29 January 2009 (2009-01-29) cited in the application paragraphs [0003], [0014] - [0017], [0030]; figures 1-3	1-14
A	WO 2007/104671 A1 (TRELLEBORG AUTOMOTIVE UK LTD [GB]; TOLCHARD BRADLEY ELLIS [GB]) 20 September 2007 (2007-09-20) page 2, line 25 - page 3, line 33; figures 1-6	1-14
A	WO 2008/025517 A1 (LKH KUNSTSTOFFWERK GMBH & CO [DE]; FREUDENBERG CARL KG [DE]; STEDRON H) 6 March 2008 (2008-03-06) abstract; figures 1-5	4-6
A	WO 01/61207 A1 (BRIDGESTONE FIRESTONE INC [US]) 23 August 2001 (2001-08-23) abstract; figures 1-6	4-6
A	EP 1 862 335 B1 (GOMMA C F SPA [IT]) 28 April 2010 (2010-04-28) cited in the application figures 2-3	1-14
A	DE 200 23 582 U1 (PHOENIX AG [DE]) 9 December 2004 (2004-12-09) figure 4	1-14
A	DE 42 30 249 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 17 March 1994 (1994-03-17) abstract; figure 1	1-14

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/054321

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002303346 A	18-10-2002	NONE	
US 5382006 A	17-01-1995	AU 668837 B2	16-05-1996
		AU 7429994 A	13-04-1995
		BR 9403818 A	30-05-1995
		CA 2112346 A1	30-03-1995
		CN 1103145 A	31-05-1995
		DE 69407244 D1	22-01-1998
		DE 69407244 T2	10-06-1998
		EP 0645554 A1	29-03-1995
		ES 2111819 T3	16-03-1998
		HU 215732 B	01-02-1999
		JP 3457747 B2	20-10-2003
		JP 7174176 A	11-07-1995
		US 5382006 A	17-01-1995
DE 102005052801 A1	24-05-2007	NONE	
DE 102007035640 A1	29-01-2009	DE 102007035640 A1	29-01-2009
		EP 2185834 A1	19-05-2010
		US 2010127438 A1	27-05-2010
		WO 2009015821 A1	05-02-2009
WO 2007104671 A1	20-09-2007	NONE	
WO 2008025517 A1	06-03-2008	DE 102006040546 A1	13-03-2008
		DE 202006020775 U1	31-12-2009
		WO 2008025517 A1	06-03-2008
WO 0161207 A1	23-08-2001	CA 2455862 A1	08-04-2004
		US 6386524 B1	14-05-2002
		WO 0161207 A1	23-08-2001
EP 1862335 B1	28-04-2010	AT 465899 T	15-05-2010
		EP 1862335 A1	05-12-2007
		IT TO20060083 U1	01-12-2007
DE 20023582 U1	09-12-2004	NONE	
DE 4230249 A1	17-03-1994	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/054321

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60G11/27 F16F9/05
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60G 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.
X	JP 2002 303346 A (ISUZU MOTORS LTD) 18. Oktober 2002 (2002-10-18) Zusammenfassung; Abbildung 3	1-14
X	US 5 382 006 A (ARNOLD JOHN E [US]) 17. Januar 1995 (1995-01-17) Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 32; Abbildungen 1-4	1-14
X	DE 10 2005 052801 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 24. Mai 2007 (2007-05-24) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-14

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. April 2012	04/05/2012

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	Cavallo, Frédéric

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 035640 A1 (LKH KUNSTSTOFFWERK GMBH & CO [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0003], [0014] - [0017], [0030]; Abbildungen 1-3	1-14
A	WO 2007/104671 A1 (TRELLEBORG AUTOMOTIVE UK LTD [GB]; TOLCHARD BRADLEY ELLIS [GB]) 20. September 2007 (2007-09-20) Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 33; Abbildungen 1-6	1-14
A	WO 2008/025517 A1 (LKH KUNSTSTOFFWERK GMBH & CO [DE]; FREUDENBERG CARL KG [DE]; STEDRON H) 6. März 2008 (2008-03-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	4-6
A	WO 01/61207 A1 (BRIDGESTONE FIRESTONE INC [US]) 23. August 2001 (2001-08-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6	4-6
A	EP 1 862 335 B1 (GOMMA C F SPA [IT]) 28. April 2010 (2010-04-28) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 2-3	1-14
A	DE 200 23 582 U1 (PHOENIX AG [DE]) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) Abbildung 4	1-14
A	DE 42 30 249 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 17. März 1994 (1994-03-17) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/054321

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002303346 A	18-10-2002	KEINE	
US 5382006 A	17-01-1995	AU 668837 B2	16-05-1996
		AU 7429994 A	13-04-1995
		BR 9403818 A	30-05-1995
		CA 2112346 A1	30-03-1995
		CN 1103145 A	31-05-1995
		DE 69407244 D1	22-01-1998
		DE 69407244 T2	10-06-1998
		EP 0645554 A1	29-03-1995
		ES 2111819 T3	16-03-1998
		HU 215732 B	01-02-1999
		JP 3457747 B2	20-10-2003
		JP 7174176 A	11-07-1995
		US 5382006 A	17-01-1995
DE 102005052801 A1	24-05-2007	KEINE	
DE 102007035640 A1	29-01-2009	DE 102007035640 A1	29-01-2009
		EP 2185834 A1	19-05-2010
		US 2010127438 A1	27-05-2010
		WO 2009015821 A1	05-02-2009
WO 2007104671 A1	20-09-2007	KEINE	
WO 2008025517 A1	06-03-2008	DE 102006040546 A1	13-03-2008
		DE 202006020775 U1	31-12-2009
		WO 2008025517 A1	06-03-2008
WO 0161207 A1	23-08-2001	CA 2455862 A1	08-04-2004
		US 6386524 B1	14-05-2002
		WO 0161207 A1	23-08-2001
EP 1862335 B1	28-04-2010	AT 465899 T	15-05-2010
		EP 1862335 A1	05-12-2007
		IT TO20060083 U1	01-12-2007
DE 20023582 U1	09-12-2004	KEINE	
DE 4230249 A1	17-03-1994	KEINE	