

(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. August 2012 (16.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/107283 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 11/27 (2006.01) *F16F 9/05* (2006.01)
B60G 11/28 (2006.01) *B60G 17/052* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051095

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2012 (25.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2011 003 992.9
11. Februar 2011 (11.02.2011) DE
10 2011 085 323.5
27. Oktober 2011 (27.10.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ORLAMÜNDER,
Ulrich** [DE/DE]; Beethovenring 155b, 30989 Gehrden
(DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG**; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON FOR AN AIR SPRING

(54) Bezeichnung : KOLBEN FÜR EINE LUFTFEDER

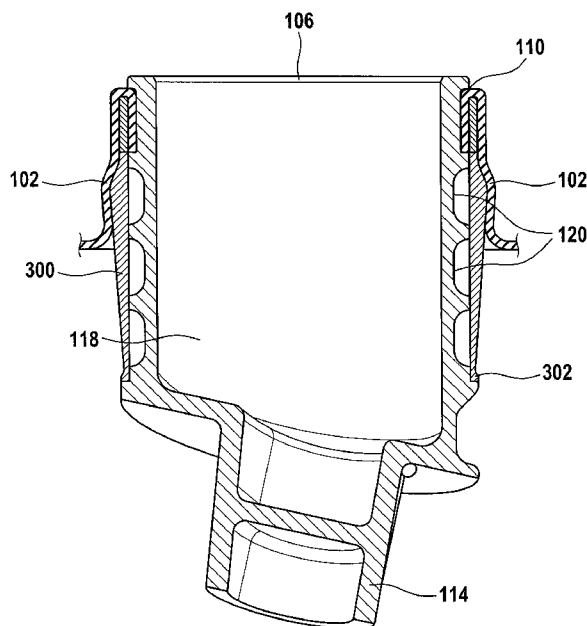


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a piston (118) for an
air spring (100), wherein the piston (118) has a piston skirt,
wherein the outer contour (120) of the piston skirt can be
variably changed in order to vary an air spring characteristic
of the air spring (100).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen
Kolben (118) für eine Luftfeder (100), wobei der Kolben
(118) einen Kolbenmantel aufweist, wobei die Außenkontur
(120) des Kolbenmantels zur Veränderung einer
Luftfederkennung der Luftfeder (100) (100) variabel
veränderbar ist.

WO 2012/107283 A1



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)

5

10

Kolben für eine Luftfeder

15 Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Luftfeder, eine Luftfeder mit einem Kolben sowie eine Wechselschale für einen Kolben.

Federn sind in der Lage, Arbeit auf einem relativ großen Weg
20 aufzunehmen, um diese ganz oder teilweise als Formänderungs-
energie zu speichern. Hierbei wird zwischen Formfederung und
Volumenfederung unterschieden. Bei der Formfederung wird der
Werkstoff der Feder selbstelastisch verformt und nimmt dabei
Energie auf, wohingegen bei der Volumenfederung die Federwir-
25 kung auf Volumen und damit auf Druckänderung des federnden Me-
diums beruht. Die bekanntesten Federnarten, die auf dem Prin-
zip der Volumenfederung beruhen, sind Gasfedern und Luftfe-
dern. Hierbei wird als federndes Medium insbesondere Luft oder
Stickstoff verwendet, welches von einem Behältnis eingeschlos-
30 sen wird, wobei durch von außen einwirkende Kräfte dieses Gas
komprimiert wird. Dadurch ergibt sich eine Volumenänderung,
wobei die zur Volumenänderung notwendige Wegstrecke und Kraft
der Kompression des Gases von verschiedenen Faktoren abhängig
ist.

35

- 2 -

Das Verhalten einer Luftfeder bei Beaufschlagung mit einer Kraft wird technisch durch die Luftfederkennung der Luftfeder beschrieben. Die Luftfederkennung hängt dabei von Größe, Form und Materialwahl des Luftfederbalgs der Luftfeder als auch von
5 der Größe und Form des Kolbens der Luftfeder ab.

Beispielsweise zeigt die DE 20 2005 006 027 U1 einen Kolben einer Kraftfahrzeug-Luftfeder mit Puffer.

10 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Kolben für eine Luftfeder, eine verbesserte Luftfeder und eine Wechselschale für einen Kolben bereitzustellen.

Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgaben werden mit den
15 Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Es wird ein Kolben für eine Luftfeder aufgegeben, wobei der
20 Kolben einen Kolbenmantel aufweist, wobei die Außenkontur des Kolbenmantels zur Veränderung einer Luftfederkennung der Luftfeder variabel veränderbar ist.

Ausführungsformen der Erfindung haben den Vorteil, dass die
25 Luftfederkennung über die Konturierung des Luftfederkolbens selbst realisiert werden kann. Dabei ist die Kontur nicht vollständig fest im Kolben selbst installiert, sondern die Kontur des Kolbenmantels kann verändert werden, wobei aufgrund dieser Veränderung der Außenkontur des Kolbenmantels ebenfalls
30 die Luftfederkennung der Luftfeder in gewünschter Weise veränderbar ist.

- 3 -

Damit wäre es beispielsweise möglich, mit einem universellen Satz von Kolben und Luftfederbalg die Luftfederkennung der resultierenden Luftfeder flexibel auf entsprechende Kundenwünsche einzustellen. Hierzu wird lediglich die Außenkontur des
5 Kolbenmantels variabel verändert, sodass die resultierende Luftfederkennung der Luftfeder den Kundenwünschen entspricht.

Bei einer Luftfeder wird die Änderung zum Beispiel der Federkraft mit dem Federweg unter anderem durch zwei konstruktive
10 Größen der Luftfeder bestimmt, nämlich Kolbenkontur und Volumen. Dabei nimmt mit steigendem Druck die Kraft als das Produkt aus Innendruck und wirksamer Fläche zu. Damit ist eine Möglichkeit der Beeinflussung des Kraftanstiegs beim Einfedern die Fläche, auf die der Druck wirkt. Die Größe dieser Fläche
15 hängt nun von der Außenkontur des Kolbenmantels ab, wobei insbesondere ein Kolben mit nicht-zyklindrischer Kontur eine Änderung der wirksamen Fläche während des Ein- und Ausfederns bewirkt. Durch Veränderung dieser Außenkontur kann somit das Federverhalten der Luftfeder gewünscht eingestellt werden. Hier-
20 zu muss gemäß der vorliegenden Erfindung nicht der komplette Kolben für die Luftfeder ausgetauscht werden, sondern es genügt, einen Grundkörper eines Kolbens bereitzustellen, wobei die Außenkontur dieses Grundkörpers variabel veränderbar ist.

25 Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist die Außenkontur des Kolbenmantels, d.h. des Grundkörpers über eine Wechselschale veränderbar. Beispielsweise weist der Kolben Mittel zur Fixierung einer Wechselschale auf, wobei die Außenkontur durch die Fixierung der Wechselschale am Kolben veränderbar ist. Die
30 Wechselschale bildet damit eine Art „Adapter“, welche auf den Grundkörper aufgesetzt werden kann, um somit eine neue Außenkontur des Kolbenmantels zu definieren.

- 4 -

Damit könnte es möglich sein, mit der Bereitstellung eines Grundkörpers eines Kolbens in finanziell günstiger Weise eine Vielzahl unterschiedlicher Luftfederkennungen einer Luftfeder variabel zu realisieren, indem lediglich eine geeignete Wechselschale auf dem Grundkörper aufgesetzt wird.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist der Kolben dazu ausgebildet, die Wechselschale durch Aufschieben auf den Kolbenmantel aufzunehmen. Dies könnte insbesondere den Vorteil eines einfachen mechanischen Zusammenbaus der resultierenden Luftfeder haben.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weisen die Mittel zur Fixierung Rastmittel auf. Im Vergleich zu beispielsweise einer Schraubverbindung könnte sich auch hierdurch eine vereinfachte mechanische Montage der Luftfeder ergeben.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Kolben zusammen mit der Wechselschale mit einem Luftfederbalg luftdicht verbindbar. Zum Beispiel ist der Kolben mit der Wechselschale mit dem Luftfederbalg über einen Spannring verbindbar. Hierzu kann zum Beispiel der Kolben einen Dichtkonus aufweisen, wobei der Dichtkonus dazu ausgebildet ist, die luftdichte Verbindung des Kolbens mit der Wechselschale und dem Luftfederbalg über dem Spannring zu ermöglichen.

Insgesamt könnte der Spannring eine elegante Möglichkeit bieten, die luftdichte Verbindung zwischen Luftfederbalg, Kolben und Wechselschale herzustellen, unabhängig von der eigentlichen Form der Wechselschale selbst.

- 5 -

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist der Kolben zusammen mit der Wechselschale durch Aufpressen des Spannringes auf die Wechselschale und dadurch Aufpressen der Wechselschale auf den Luftfederbalg mit dem Luftfederbalg luftdicht verbindbar.

- 5 Dadurch wird also der Luftfederbalg zwischen dem Grundkörper des Kolbens und der Wechselschale fixiert, ohne dass eine direkte mechanische Beanspruchung des Luftfederbalgs durch den Spannring befürchtet werden muss. Der Spannring schneidet also nicht in den mechanisch flexibleren Luftfederbalg hinein und
10 schwächt diesen dadurch. Dies ermöglicht insbesondere auch ein großflächiges Klemmen des Luftfederbalgs zwischen Kolbengrundkörper und Wechselschale.

- Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Außenkontur durch ein mechanisches Entformen der Außenkontur des
15 Kolbenmantels veränderbar. Alternativ oder zusätzlich also zur Verwendung einer Wechselschale kann die Außenkontur des Kolbenmantels auch dadurch verändert werden, dass der Kolbenmantel entweder mechanisch von innen heraus deformiert wird oder
20 aber dass der Kolbenmantel mechanische Elemente aufweist, welche mechanisch nach außen verfahren werden können. Letzteres ist beispielsweise realisierbar über die Verwendung entsprechender Motoren, wie beispielsweise Piezomotoren. Eine mechanische Deformation des Kolbenmantels wäre über eine Druckver-
25 änderung innerhalb des Kolbens möglich, realisierbar beispielsweise über pneumatische Elemente, welche eine gezielte Druckeinwirkung auf den Kolbenmantel bewirken.

- In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Luftfeder
30 mit einem Kolben, wie oben beschrieben.

- 6 -

In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Wechselschale für einen obig beschriebenen Kolben.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung
5 anhand der folgenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Luftfeder in einer Querschnittansicht,

Figur 2 verschiedene Formen von Kolben für eine Luftfeder,

10

Figur 3 einen Kolben mit Grundkörper und Wechselschale.

Im Folgenden werden einander ähnliche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

15

Die Figur 1 zeigt eine Luftfeder 100 mit einem Kolben 118 und einem Luftfederbalg 102. Der Luftfederbalg 102 ist mit dem Kolben 118 luftdicht im Bereich 110 verbunden. Der Bereich 110 ist dabei der obere Bereich des Kolbens 118, wobei der obere
20 Bereich 118 beispielsweise durch einen Klemmteller 106 begrenzt wird.

Der Kolben 118 ist in Richtung 112 im Inneren 116 des Luftfederbalgs 102 beweglich. Hierzu ist der Luftfederbalg mit seiner Konusplatte 104 als Verbindungsteil mit der abzufedernden
25 Last verbunden, wobei durch die Platte 104 der durch den Luftfederbalg 102 gebildete Schlauch nach oben hin verschlossen wird.

30 Der Kolben 118 verschließt hingegen den Luftfederbalg 102 nach unten. Bei dem Luftfederbalg 102 handelt es sich üblicherweise um ein schlauchartiges Bauteil aus elastomerem Werkstoff.

- 7 -

Der Kolben 118 weist an seiner Unterseite 114 eine Möglichkeit auf, beispielsweise bei Einsatz in einem Fahrzeug mit einer Fahrzeugachse verbunden werden. Damit kann der in Figur 1 gezeigte Kolben 100 in einem Fahrzeug, wie beispielsweise einem Kraftfahrzeug oder einem Schienenfahrzeug so eingesetzt werden, dass die Platte 104 mit der Fahrzeugkarosserie verbunden wird, und die Unterseite 114 mit der Achse des Fahrzeugs.

10 Der Kolben 118 weist eine Außenkontur 120 auf. Beim Einschieben des Kolbens 118 in den Luftfederbalg definiert dabei die Außenkontur 120 die bei diesem sogenannten „Einfedern“ wirksame Fläche, auf die der Druck im Innenraum 116 der Luftfeder 100 wirkt. Der Innenraum 116 ist dabei mit einem Gas ausgefüllt.

Die Figur 2 zeigt verschiedene Formen von Kolben 118, die in einen Luftfederbalg 102 eingeschoben werden können. Der auf der linken Seite der Figur 2 gezeigte Kolben 118 weist eine kegelstumpfförmige Form auf, wobei sich der Durchmesser der Form in Richtung der Konusplatte 104 verjüngt. Beim Einschieben des Kolbens 118 in den Luftfederbalg 102 nimmt dabei kontinuierlich die Fläche zu, auf die der Druck wirkt. Beim Ausfedern, das heißt beim Herausfahren des Kolbens 118 aus dem Luftfederbalg 102, nimmt hingegen die wirksame Fläche wiederum kontinuierlich ab. Dadurch ergibt sich insgesamt eine charakteristische Luftfederkennung dieser Luftfeder.

In der in Figur 2 in der Mitte gezeigten Variante des Kolbens 118 weist dieser eine rein zylindrische Kontur auf, wohingegen in der auf der rechten Seite der Figur 2 gezeigten Ausführungsform die Außenkontur des Kolbenmantels des Kolbens 118

- 8 -

ebenfalls wiederum eine zylinderstumpfförmige Form aufweist. Allerdings vergrößert sich der Durchmesser der zylinderstumpfförmigen Form hin in Richtung zur Konusplatte 104.

5 Vergleicht man unmittelbar die mittlere Ausführungsform und die rechte Ausführungsform in Figur 2 miteinander, so wird klar, dass beim Einfedern des Kolbens 118 der rechten Ausführungsform die resultierende Änderung der wirksamen Fläche, auf die der Druck wirkt, während des Einfederwegs wesentlich ge-
10 ringer verändert wird, als dies der Fall ist bei der rein zylindrischen Kontur (Figur 2). Die Ausführungsform auf der linken Seite der Figur 2 zeigt die größte Möglichkeit zur Beeinflussung des Krafteinstiegs beim Einfedern, da hier mit dem Einfedern die Fläche, auf die der Druck wirkt, stark zunimmt.

15

Um nun diese Außenkontur des Kolbenmantels zu realisieren, ist in Figur 3 eine Querschnittansicht eines Kolbens 118 gezeigt, wobei dieser Kolben 118 einen Grundkörper mit einem Kolbenmantel mit Außenkontur 120 aufweist. An der Außenkontur 120 des
20 Kolbenmantels ist eine Wechselschale 300 angeordnet. Dabei ist diese Wechselschale fest am Kolben 118 fixiert. Dies ist beispielsweise möglich unter Verwendung von Rastverbindungen, indem beispielsweise die Wechselschale 300 auf den Kolbenmantel aufgeknipst wird. Möglich ist es auch, zusätzlich oder alter-
25 nativ die Wechselschale 300 auf den Kolbenmantel von oben oder von unten aufzuschieben.

Während der ursprüngliche Kolbenmantel 120 eine im Wesentlichen zylindrische Kontur aufweist, ergibt sich durch das Ver-
30 ändern dieser Außenkontur mittels der Wechselschale 300 eine wiederum kegelstumpfförmige oder konische Form. In der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform nimmt der Außendurchmesser des

- 9 -

Kolbens 118 aufgrund der Wechselschale 300 nach oben hin über einen gewissen Bereich zu, um daraufhin wieder kontinuierlich abzunehmen. Insgesamt ergibt sich durch die Veränderung der Außenkontur des Kolbenmantels über die Wechselschale 300 eine
5 Veränderung der Luftfederkennung der Luftfeder.

Der Kolben, die Wechselschale 300 und der Luftfederbalg 102 sind miteinander im Bereich 110, das heißt im Bereich des Klemmtellers 106 über einen Spannring miteinander fixiert. So
10 ergibt sich eine luftdichte Verbindung von Kolben, Wechselschale und Luftfederbalg.

Vorzugsweise weist hierzu der Kolben 118 im Bereich 110 einen Konus auf, in welchem die Wechselschale 300 auf den Luftfederbalg 102 durch den in Figur 3 nicht näher gezeigten Spannring aufgedrückt wird. Dadurch ergibt sich insgesamt ein Aufdrücken des Luftfederbalgs 102 auf den Bereich des Konuses im Bereich
15 110.

20 Damit ist es möglich, den Grundkörper des Kolbens, definiert in Figur 3, durch die Kombination von Kolben 118 mit Außenkontur 120, den Kolben über die Wechselschale 300 individuell an beispielsweise das jeweilige Auto entsprechend Anbindungsvorgaben des jeweiligen Kunden anzupassen. Vorzugsweise wird die
25 Wechselschale neben einer Fixierung am Kolben 118 auch noch zusätzlich gegen Geräuschentwicklung gesichert. Hierzu kann neben einem weiteren Spannring im unteren Bereich der Wechselschale auch ein Einsetzen der Wechselschale in eine gegenstückige Aussparung im unteren Bereich der Wechselschale
30 dienen, sodass die Wechselschale 300 in ihrem unteren Bereich 302 am Kolben 118 festgeklemmt wird.

- 10 -

Möglich ist auch, dass sich die Wechselschale bis in den Bereich der unteren Befestigung 114 erstreckt und dort – gegebenenfalls zusammen mit Befestigungsmittel zur Fixierung des Kolbens 118 an einer Fahrzeugachse – fixiert wird.

5

Die Wechselschale 300 lässt durch entsprechenden Austausch eine große Variabilität in einem vorher zu definierenden Bereich, der von Anwendung zu Anwendung verschieden ist, zu. Dies bedeutet zum Beispiel eine schnelle Anpassungsfähigkeit der Federrate über die Kontur der Schale.

10

Hierbei können für den Grundkörper 118 metallische oder nicht-metallische Kunststoff-Grundkörper zum Einsatz kommen. Bei der Wechselschale 300 bietet sich Kunststoff als erste Wahl an, da diese in einfacher und variabler Weise in einem Spritzgussverfahren hergestellt werden kann. Dadurch kann eine hohe Produktvielfalt in kostengünstiger Weise realisiert werden. Allerdings könnte hier auch Wechselschale 300 aus Metall zum Einsatz kommen, wobei hier jedoch berücksichtigt werden muss, dass diese gegen Klappen und andere Geräuscentwicklungen gesichert werden müssen.

15

20

25

Für den Fall der Ausführungsform der Veränderung der Außenkontur des Kolbenmantels durch ein mechanisches Entformen der Außenkontur 120 kann im Inneren des Kolbens 118 eine Mechanik vorgesehen werden, welche Teile der Außenkontur 120 dynamisch reversibel nach außen drückt. Dies kann piezoelektrisch als auch pneumatisch realisiert sein. Auch andere Arten von mechanischen Antrieben sind hierbei möglich.

30

- 11 -

Bezugszeichenliste

5	100	Luftfeder
	102	Luftfederbalg
	104	Konusplatte
	106	Klemmteller
	110	Bereich
10	112	Richtung
	114	untere Befestigung
	116	Innenraum des Luftfederbalgs
	118	Kolben
	120	Außenkontur
15	300	Wechselschale
	302	Bereich

Patentansprüche

1. Kolben (118) für eine Luftfeder (100), wobei der Kolben (118) einen Kolbenmantel aufweist, wobei die Außenkontur (120) des Kolbenmantels zur Veränderung einer Luftfederkennung der Luftfeder (100) (100) variabel veränderbar ist.
2. Kolben (118) nach Anspruch 1, wobei der Kolben (118) Mittel zur Fixierung einer Wechselschale (300) aufweist, wobei die Außenkontur (120) durch die Fixierung der Wechselschale (300) am Kolben (118) veränderbar ist .
3. Kolben (118) nach Anspruch 2, wobei der Kolben (118) dazu ausgebildet ist, die Wechselschale (300) durch Aufschieben auf den Kolbenmantel aufzunehmen.
4. Kolben (118) nach Anspruch 2, wobei die Mittel zur Fixierung Rastmittel umfassen.
5. Kolben (118) nach Anspruch 2, wobei der Kolben (118) zusammen mit der Wechselschale (300) mit einem Luftfederbalg (102) luftdicht verbindbar ist.
6. Kolben (118) nach Anspruch 5, wobei der Kolben (118) mit der Wechselschale (300) und dem Luftfederbalg (102) über einen Spannring verbindbar ist.
7. Kolben (118) nach Anspruch 6, wobei der Kolben (118) einen Dichtkonus aufweist, wobei der Dichtkonus dazu ausgebildet ist, die luftdichte Verbindung des Kolbens mit der

- 13 -

Wechselschale (300) und dem Luftfederbalg (102) über den Spannring zu ermöglichen.

8. Kolben (118) nach Anspruch 6, wobei der Kolben (118) zusammen mit der Wechselschale (300) durch Aufpressen des Spannringes auf die Wechselschale (300) und dadurch Aufpressen der Wechselschale (300) auf den Luftfederbalg (102) mit dem Luftfederbalg (102) luftdicht verbindbar ist.

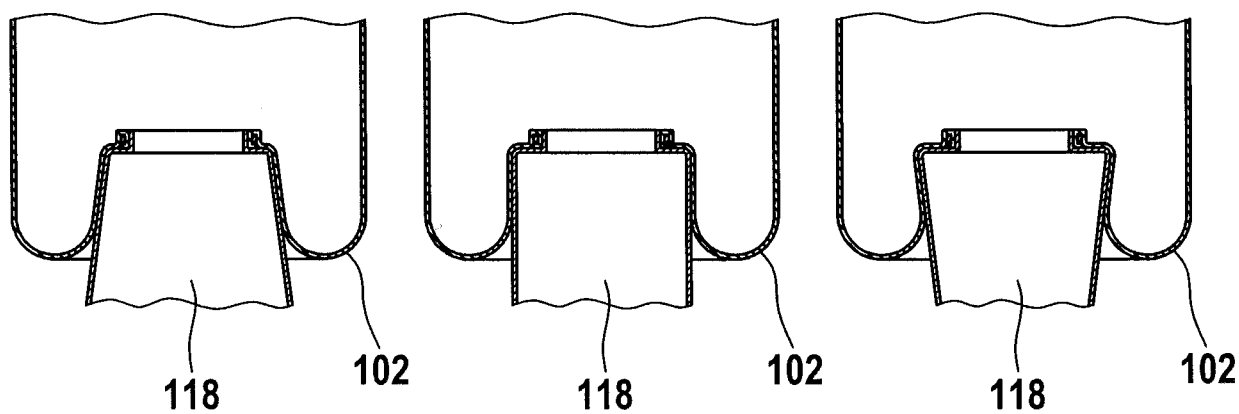
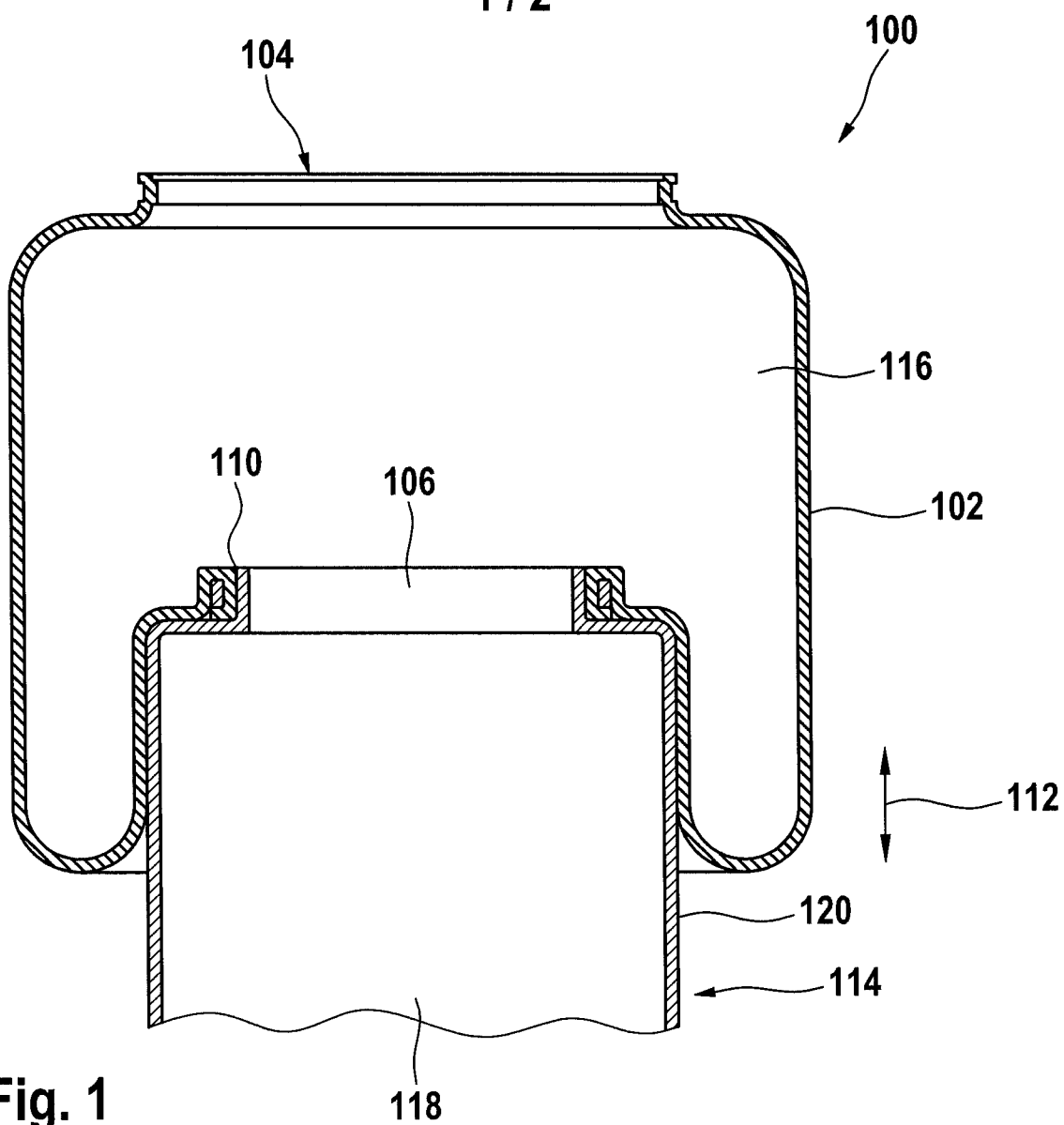
9. Kolben (118) nach Anspruch 1, wobei die Außenkontur (120) durch ein mechanisches Entformen der Außenkontur (120) des Kolbenmantels veränderbar ist.

10. Kolben (118) nach Anspruch 9, wobei das Entformen über eine reversible Deformation des Kolbenmantels realisierbar ist.

11. Luftfeder (100) mit einem Kolben (118) nach einem der vorigen Ansprüche.

12. Wechselschale (300) für einen Kolben (118) nach einem der vorigen Ansprüche 2 bis 8.

1 / 2



2 / 2

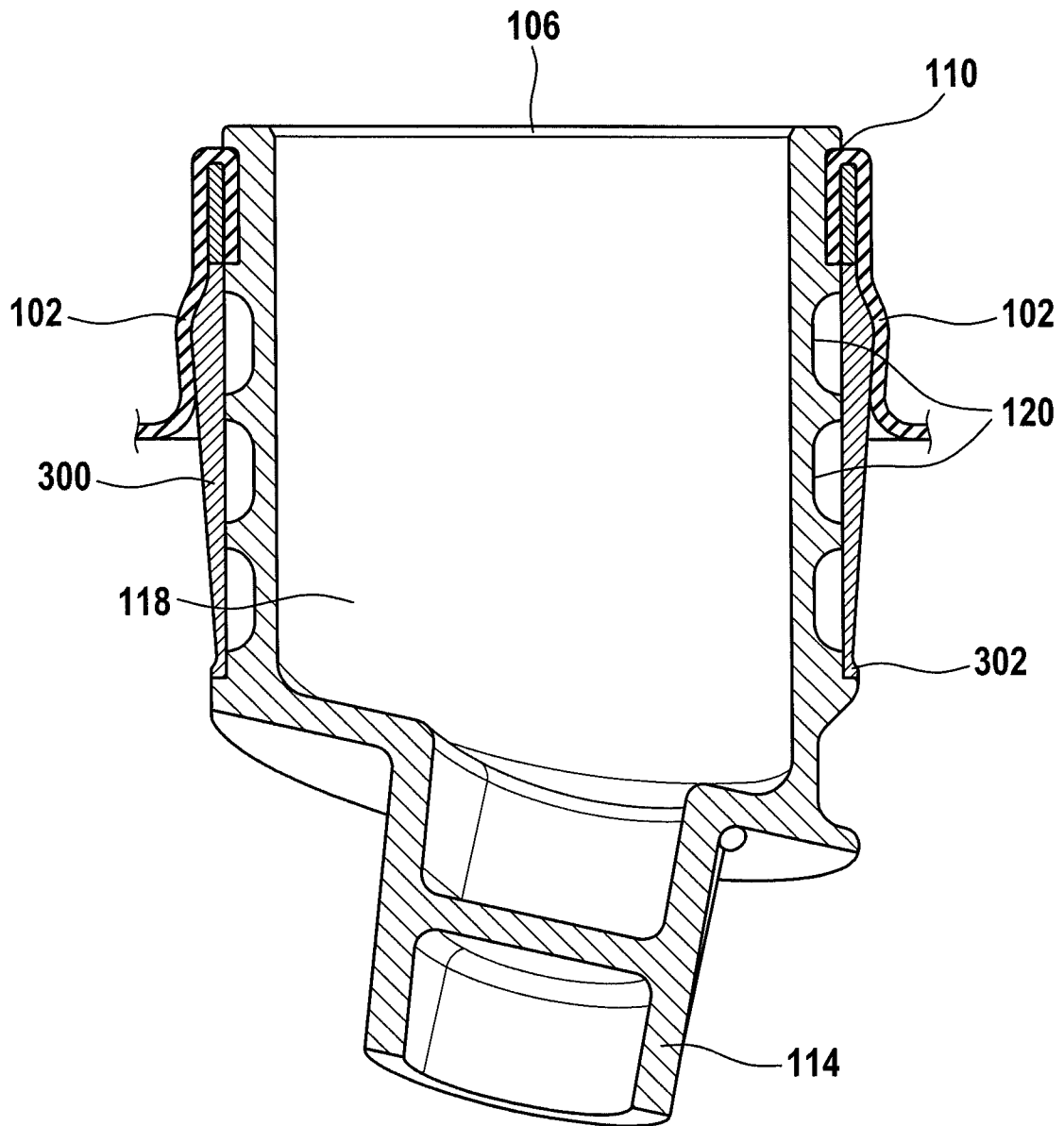


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60G11/27 B60G11/28 F16F9/05 B60G17/052
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 45 228 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 May 1998 (1998-05-14) column 2, line 5 - line 32 -----	1-8,11, 12
X	EP 1 391 630 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 25 February 2004 (2004-02-25) paragraphs [0027], [0031]; figures -----	1-8,11, 12
X	DE 196 16 476 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 6 November 1997 (1997-11-06) line 60 - column 3, line 13; figures -----	1-8,11, 12
X	DE 20 16 973 A1 (THE GOOD YEAR TYRE & RUBBER CO.) 15 October 1970 (1970-10-15) figures 3-7 ----- -/-	1-3,5,6, 11,12

☒ 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 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

22 March 2012

Date of mailing of the international search report

30/03/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tsitsilonis, Lucas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051095

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 79/00411 A1 (LEAR SIEGLER INC [US]) 12 July 1979 (1979-07-12) sentence 8 - sentence 34; figures 1,2 -----	1-3,5,6, 11,12
X	DE 10 2007 034362 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 29 January 2009 (2009-01-29) the whole document -----	1,9-11
X	DE 11 27 729 B (PHOENIX GUMMIWERKE AG) 12 April 1962 (1962-04-12) the whole document -----	1,9-11
X	EP 2 230 108 A2 (ARVINMERITOR TECHNOLOGY LLC [US]) 22 September 2010 (2010-09-22) figures 2,3,4 -----	1,9-11
X	JP 62 167943 A (BRIDGESTONE CORP) 24 July 1987 (1987-07-24) abstract; figures -----	1,9-11
X	US 2 926 011 A (SLEMMONS CHARLES O ET AL) 23 February 1960 (1960-02-23) figures -----	1,9-11
A	EP 0 852 188 A2 (GATES CORP [US]) 8 July 1998 (1998-07-08) figures -----	1-8,11, 12
A	EP 0 225 271 A1 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 10 June 1987 (1987-06-10) figures 1-3,5-8 -----	1
A	US 3 043 582 A (HIRTREITER ARTHUR B) 10 July 1962 (1962-07-10) figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051095

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19645228	A1	14-05-1998	NONE
EP 1391630	A1	25-02-2004	DE 10238666 A1 25-03-2004 EP 1391630 A1 25-02-2004 US 2004056396 A1 25-03-2004
DE 19616476	A1	06-11-1997	NONE
DE 2016973	A1	15-10-1970	DE 2016973 A1 15-10-1970 FR 2039150 A1 15-01-1971 GB 1311143 A 21-03-1973 SE 356347 B 21-05-1973 US 3596895 A 03-08-1971
WO 7900411	A1	12-07-1979	AU 528336 B2 28-04-1983 AU 4203178 A 28-06-1979 CA 1097380 A1 10-03-1981 EP 0008297 A1 20-02-1980 JP 2000511 Y2 09-01-1990 JP 62166340 U 22-10-1987 JP S55500008 A 10-01-1980 MX 148945 A 20-07-1983 WO 7900411 A1 12-07-1979 ZA 7807097 A 27-12-1979
DE 102007034362	A1	29-01-2009	DE 102007034362 A1 29-01-2009 US 2010096786 A1 22-04-2010 WO 2009013088 A1 29-01-2009
DE 1127729	B	12-04-1962	NONE
EP 2230108	A2	22-09-2010	CN 101844500 A 29-09-2010 EP 2230108 A2 22-09-2010 JP 2010215225 A 30-09-2010 US 2010230913 A1 16-09-2010
JP 62167943	A	24-07-1987	NONE
US 2926011	A	23-02-1960	FR 1220987 A 30-05-1960 GB 855664 A 07-12-1960 LU 36775 A 22-03-2012 NL 100787 C 22-03-2012 NL 234993 A 22-03-2012 US 2926011 A 23-02-1960
EP 0852188	A2	08-07-1998	DE 69822677 D1 06-05-2004 DE 69822677 T2 10-02-2005 EP 0852188 A2 08-07-1998 ES 2218763 T3 16-11-2004
EP 0225271	A1	10-06-1987	AU 595844 B2 12-04-1990 AU 6571686 A 04-06-1987 BR 8605730 A 18-08-1987 CA 1287069 C 30-07-1991 DE 3683992 D1 02-04-1992 EP 0225271 A1 10-06-1987 ES 2003530 A6 01-11-1988 IN 172011 A1 13-03-1993

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051095

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
		JP 1883030 C	10-11-1994	
		JP 6009923 B	09-02-1994	
		JP 62131810 A	15-06-1987	
		MX 166180 B	23-12-1992	
		US 4688774 A	25-08-1987	
		US 4911416 A	27-03-1990	

US 3043582	A	10-07-1962	BE 561179 A	22-03-2012
			CH 362327 A	31-05-1962
			DE 1107030 B	18-05-1961
			GB 830283 A	16-03-1960
			NL 109093 C	22-03-2012
			NL 220888 A	22-03-2012
			US 3043582 A	10-07-1962

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60G11/27 B60G11/28 F16F9/05 B60G17/052 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 45 228 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14. Mai 1998 (1998-05-14) Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 32 -----	1-8,11, 12
X	EP 1 391 630 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 25. Februar 2004 (2004-02-25) Absätze [0027], [0031]; Abbildungen -----	1-8,11, 12
X	DE 196 16 476 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 6. November 1997 (1997-11-06) Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildungen -----	1-8,11, 12
X	DE 20 16 973 A1 (THE GOOD YEAR TYRE & RUBBER CO.) 15. Oktober 1970 (1970-10-15) Abbildungen 3-7 ----- -/-	1-3,5,6, 11,12
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. März 2012		30/03/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Tsitsilonis, Lucas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 79/00411 A1 (LEAR SIEGLER INC [US]) 12. Juli 1979 (1979-07-12) Satz 8 - Satz 34; Abbildungen 1,2 -----	1-3,5,6, 11,12
X	DE 10 2007 034362 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) das ganze Dokument -----	1,9-11
X	DE 11 27 729 B (PHOENIX GUMMIWERKE AG) 12. April 1962 (1962-04-12) das ganze Dokument -----	1,9-11
X	EP 2 230 108 A2 (ARVINMERITOR TECHNOLOGY LLC [US]) 22. September 2010 (2010-09-22) Abbildungen 2,3,4 -----	1,9-11
X	JP 62 167943 A (BRIDGESTONE CORP) 24. Juli 1987 (1987-07-24) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,9-11
X	US 2 926 011 A (SLEMMONS CHARLES O ET AL) 23. Februar 1960 (1960-02-23) Abbildungen -----	1,9-11
A	EP 0 852 188 A2 (GATES CORP [US]) 8. Juli 1998 (1998-07-08) Abbildungen -----	1-8,11, 12
A	EP 0 225 271 A1 (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 10. Juni 1987 (1987-06-10) Abbildungen 1-3,5-8 -----	1
A	US 3 043 582 A (HIRTREITER ARTHUR B) 10. Juli 1962 (1962-07-10) Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19645228	A1	14-05-1998	KEINE
EP 1391630	A1	25-02-2004	DE 10238666 A1 25-03-2004 EP 1391630 A1 25-02-2004 US 2004056396 A1 25-03-2004
DE 19616476	A1	06-11-1997	KEINE
DE 2016973	A1	15-10-1970	DE 2016973 A1 15-10-1970 FR 2039150 A1 15-01-1971 GB 1311143 A 21-03-1973 SE 356347 B 21-05-1973 US 3596895 A 03-08-1971
WO 7900411	A1	12-07-1979	AU 528336 B2 28-04-1983 AU 4203178 A 28-06-1979 CA 1097380 A1 10-03-1981 EP 0008297 A1 20-02-1980 JP 2000511 Y2 09-01-1990 JP 62166340 U 22-10-1987 JP S55500008 A 10-01-1980 MX 148945 A 20-07-1983 WO 7900411 A1 12-07-1979 ZA 7807097 A 27-12-1979
DE 102007034362	A1	29-01-2009	DE 102007034362 A1 29-01-2009 US 2010096786 A1 22-04-2010 WO 2009013088 A1 29-01-2009
DE 1127729	B	12-04-1962	KEINE
EP 2230108	A2	22-09-2010	CN 101844500 A 29-09-2010 EP 2230108 A2 22-09-2010 JP 2010215225 A 30-09-2010 US 2010230913 A1 16-09-2010
JP 62167943	A	24-07-1987	KEINE
US 2926011	A	23-02-1960	FR 1220987 A 30-05-1960 GB 855664 A 07-12-1960 LU 36775 A 22-03-2012 NL 100787 C 22-03-2012 NL 234993 A 22-03-2012 US 2926011 A 23-02-1960
EP 0852188	A2	08-07-1998	DE 69822677 D1 06-05-2004 DE 69822677 T2 10-02-2005 EP 0852188 A2 08-07-1998 ES 2218763 T3 16-11-2004
EP 0225271	A1	10-06-1987	AU 595844 B2 12-04-1990 AU 6571686 A 04-06-1987 BR 8605730 A 18-08-1987 CA 1287069 C 30-07-1991 DE 3683992 D1 02-04-1992 EP 0225271 A1 10-06-1987 ES 2003530 A6 01-11-1988 IN 172011 A1 13-03-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
		JP 1883030 C	10-11-1994	
		JP 6009923 B	09-02-1994	
		JP 62131810 A	15-06-1987	
		MX 166180 B	23-12-1992	
		US 4688774 A	25-08-1987	
		US 4911416 A	27-03-1990	

US 3043582	A	10-07-1962	BE 561179 A	22-03-2012
			CH 362327 A	31-05-1962
			DE 1107030 B	18-05-1961
			GB 830283 A	16-03-1960
			NL 109093 C	22-03-2012
			NL 220888 A	22-03-2012
			US 3043582 A	10-07-1962
