

(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  
10. Dezember 2015 (10.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/185273 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16F 9/32 (2006.01) F16F 9/56 (2006.01)  
F16F 9/38 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/059011

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. April 2015 (27.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102014210703.2 5. Juni 2014 (05.06.2014) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];  
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: NAZARENUS, Alexander; Leopoldstraße 61,  
72488 Sigmaringen (DE). FILBRY, Jochen; Rhönbergstr.  
55, 97656 Oberelsbach (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON-CYLINDER UNIT

(54) Bezeichnung : KOLBEN-ZYLINDEREINHEIT

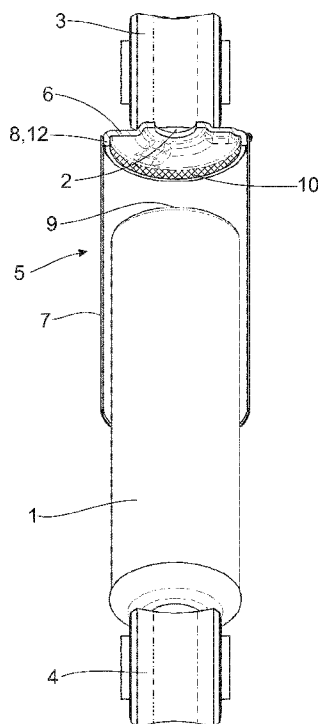


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a piston-cylinder unit, comprising a cylinder (1), in the interior of which a piston is slideably arranged, said piston having a piston rod (2) on one side, which is guided coaxially out from the cylinder (1) in a sealed manner, a pot-shaped protective cap (5) fastened by the base (6) thereof to the piston rod (2) in the region of the free end of the piston rod (2) protruding from the cylinder (1) and comprising a cylindrical cap part (7) which has a shorter length than the cylinder (1), wherein said cap part has an inner diameter that is longer than the outer diameter of the cylinder (1), characterized in that there is a detachable single-use connection between the outer lateral surface (13) of the cylinder (1) and the protective cap (5), through which single-use connection the cylinder (1) is connected to the base (6) and/or the cylindrical cap part (7) of the protective cap (5) when the piston rod (2) fully retracts into the cylinder (1) for the first time and is permanently detached when the piston rod (2) subsequently extends for the first time.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolben-Zylindereinheit mit einem Zylinder 1, in dessen Innenraum ein Kolben verschiebbar angeordnet ist, der einseitig eine Kolbenstange 2 aufweist, die abgedichtet coaxial aus dem Zylinder 1 herausgeführt ist, mit einer topfartigen Schutzkappe 5, die mit ihrem Boden 6 im Bereich des aus dem Zylinder 1 herausragenden freien Endes der Kolbenstange 2 an der Kolbenstange 2 befestigt ist und ein eine geringere Länge als der Zylinder 1 aufweisendes zylindrisches Kappenteil 7 aufweist, das einen größeren Innendurchmesser als dem Außendurchmesser des Zylinders 1 besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der äußeren Mantelfläche 13 des Zylinders 1 und der Schutzkappe 5 eine lösbare Einmalverbindung vorhanden ist, durch die der Zylinder 1 bei erstmalig vollständig in den Zylinder 1 eingefahrener Kolbenstange 2 mit dem Boden 6 und/oder dem zylindrischen Kappenteil 7 der Schutzkappe 5 verbunden und bei anschließendem erstmaligen Ausfahren der Kolbenstange 2 dauerhaft gelöst ist.



---

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

### Kolben-Zylindereinheit

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolben-Zylindereinheit mit einem Zylinder, in dessen Innenraum ein Kolben verschiebbar angeordnet ist, der einseitig eine Kolbenstange aufweist, die abgedichtet koaxial aus dem Zylinder herausgeführt ist, mit einer topfartigen Schutzkappe, die mit ihrem Boden im Bereich des aus dem Zylinder herausragenden freien Endes der Kolbenstange an der Kolbenstange befestigt ist und ein eine geringere Länge als der Zylinder aufweisendes zylindrisches Kappenteil aufweist, das einen größeren Innendurchmesser als dem Außendurchmesser des Zylinders besitzt.

Derartige Kolben-Zylindereinheiten werden oft als Stoßdämpfer verwandt. Dabei benötigen die Zylinder zu ihrem Schutz gegen Umwelteinflüsse eine Oberflächenbehandlung wie z.B. eine Lackierung. Der Bereich der aus dem Zylinder herausragenden Kolbenstange und der Dichtung, durch die die Kolbenstange aus dem Zylinder herausgeführt ist, muss bei der Oberflächenbehandlung geschützt werden, um die Funktion der Kolben-Zylindereinheit nicht zu beeinträchtigen. Dazu ist es bekannt diesen Bereich durch das zylindrische Kappenteil bei eingefahrener Kolbenstange abzudecken. Dabei muss während des Prozesses der Oberflächenbehandlung der Kolben-Zylindereinheit die Kolbenstange in ihrer eingefahrenen Position gehalten werden. Dazu ist es bekannt, dass innerhalb des Zylinders zwischen der Kolbenstange und dem Zylinder beim ersten Einfahren der Kolbenstange eine Verbindung hergestellt wird, die nach dem ersten Ausfahren der Kolbenstange dauerhaft gelöst wird. Dadurch kann nach dem erstmaligen Einfahren der Kolbenstange die Oberflächenbehandlung ohne Beeinträchtigung des Bereichs der aus dem Zylinder herausragenden Kolbenstange und der Dichtung erfolgen. Danach wird die Kolbenstange erstmalig ausgefahren und dabei die Verbindung dauerhaft gelöst. Durch die Anordnung der Verbindung innerhalb des Zylinders kann es durch das Lösen der Verbindung dazu kommen, dass Teile der Verbindung sich von dem Zylinder und/oder der Kolbenstange lösen können und zu Beschädigungen bis zur Funktionsunfähigkeit der Kolben-Zylindereinheit führen. Darüber hinaus führt die Anordnung der Verbindung innerhalb des Zylinders zu einer Vergrößerung der Baulänge der Kolben-Zylindereinheit und damit zu einer Vergrößerung des erforderlichen Bau- raums, was insbesondere bei der Anwendung in einem Fahrzeug von Nachteil ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Kolben-Zylindereinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach aufgebaut ist, wenige Bauteile sowie einen verringerten Bauraum erfordert und ein hohes Maß an Funktionssicherheit aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen der äußeren Mantelfläche des Zylinders und der Schutzkappe eine lösbare Einmalverbindung vorhanden ist, durch die der Zylinder bei erstmalig vollständig in den Zylinder eingefahrener Kolbenstange mit dem Boden und/oder dem zylindrischen Kappenteil der Schutzkappe verbindbar und bei anschließendem erstmaligen Ausfahren der Kolbenstange dauerhaft lösbar ist.

Diese Ausbildung weist keine die Baulänge der Kolben-Zylindereinheit vergrößernden Bauteile innerhalb des Zylinders auf, so dass auch nur ein geringer Bauraum zum Einbau der Kolben-Zylindereinheit benötigt wird.

Sollten sich beim Lösen der Einmalverbindung Teile von dieser Einmalverbindung ablösen, so fallen sie ins Freie und können nicht zu einer Beeinträchtigung der Funktion der Kolben-Zylindereinheit führen.

In einfacher Ausbildung kann die lösbare Einmalverbindung eine Klebeverbindung sein.

Weist die Klebeverbindung einen auf die Innenwand der Schutzkappe aufgetragenen Kleber auf, mit dem der Zylinder bei erstmalig vollständig in den Zylinder eingefahrener Kolbenstange in Kontakt gelangt ist, so sind keine weiteren Bauteile für die Einmalverbindung erforderlich, was zu einer geringen Baugröße und einem einfachen und kostengünstigen Aufbau führt.

Der Kleber kann dabei auf dem Boden der Schutzkappe und/oder auf die kolbenstangenseitige Stirnwand des Zylinders aufgebracht und so nach Lösen der Einmalverbindung nicht sichtbar sein und den optischen Eindruck nicht negativ beeinflussen.

Es ist aber auch möglich, dass die Einmalverbindung einen bei vollständig in den Zylinder eingefahrener Kolbenstange zwischen dem Mündungsbereich der Schutzkappe und der äußeren Mantelfläche des Zylinders angeordneten Kleber aufweist.

Auch diese Einmalverbindung ist ohne zusätzliche Bauteile auf einfache Weise herstellbar.

Der Kleber ist vorzugweise ein aushärtbarer Kleber insbesondere ein schnell aushärtbarer Zweikomponenten-Kleber, der den Herstellungsablauf nur unwesentlich verzögert.

Eine andere ebenfalls leicht erzeugbare und keine wesentlichen zusätzlichen Bauteile benötigende Klebeverbindung besteht darin, dass die Klebeverbindung eine Klebebandverbindung ist.

Dabei kann die Klebebandverbindung ein radial mit seiner einen Seite umlaufend auf dem Zylinder oder auf der zylindrischen Innenwand des zylindrischen Kappenteils der Schutzkappe aufgebrachtes und auf seiner anderen Seite einen Klebstoff aufweisendes Klebeband aufweisen, das bei eingefahrener Kolbenstange mit der zylindrischen Innenwand des zylindrischen Kappenteils der Schutzkappe oder dem Zylinder in Kontakt kommt und die Klebeverbindung herstellt. Diese Ausführungsvariante ist beispielsweise für den Transport des bereits fertiggestellten Stoßdämpfers besonders vorteilhaft, da der Stoßdämpfer in einem zusammengefahrenen Zustand besonders wenig Platz in einem Transportbehälter einnimmt. Die Verbindung kann dann am Zielort gelöst und der Stoßdämpfer gemäß Anforderung verwendet werden.

Einfach montierbar ist es dabei, wenn das Klebeband ein doppelseitig klebendes Klebeband ist.

Die Klebebandverbindung kann auch ein teils auf den radial äußeren Mündungsbereich der Schutzkappe und teils auf die äußere Mantelfläche des zylindrischen Kappenteils des Zylinders aufgebrachtes Klebeband aufweisen, das nach eingefahrener Kolbenstange aufgebracht wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Teilschnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Kolben-Zylindereinheit

Figur 2 eine Teilschnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Kolben-Zylindereinheit

Figur 3 eine Teilschnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Kolben-Zylindereinheit

Figur 4 eine Teilschnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer Kolben-Zylindereinheit

Die dargestellten Kolben-Zylindereinheiten sind Stoßdämpfer und weisen einen Zylinder 1 auf, in dem ein Kolben axial verschiebbar geführt ist. Einseitig ist an dem Kolben eine Kolbenstange 2 befestigt, die im oberen Bereich des Zylinders 1 von einer Stirnwand 9 verschlossen ist und durch eine zentrische Öffnung in der Stirnwand 9 hindurch sowie durch eine Dichtung abgedichtet aus dem Zylinder nach außen geführt ist. An ihrem äußeren freien Ende besitzt die Kolbenstange 2 ein erstes Lagerauge 3. An dem der Kolbenstange 2 entgegengesetzten Ende des Zylinders 1 ist ein zweites Lagerauge 4 angeordnet.

Koaxial zum Zylinder 1 ist an dem das erste Lagerauge 3 tragenden Ende der Kolbenstange 2 eine topfartige Schutzkappe 5 aus einem Kunststoff mit ihrem Boden 6 befestigt, die ein von dem Boden 6 ausgehendes, zum Zylinder 1 gerichtetes zylindrisches Kappenteil 7 besitzt. Das zylindrische Kappenteil 7 weist einen größeren Innendurchmesser als der Außendurchmesser des Zylinders 1 sowie eine geringere Länge als der Zylinder 1 auf.

Der Übersichtlichkeit halber ist in den Figuren 1 bis 3 die aus dem Zylinder 1 herausragende Kolbenstange 2 nicht dargestellt.

Der Boden 6 der Schutzkappe 5 ist an seinem äußeren radial umlaufenden Rand 8 umbördelt, nimmt mit der Umbördelung 12 das eine Ende des Kappenteils 7 auf und ist mit diesem fest verbunden.

In Figur 1 ist auf der Stirnwand 9 im radial äußeren Bereich umlaufend ein Kleber 10 aufgetragen. Wird die Kolbenstange 2 erstmalig eingefahren, kommt die Stirnwand 9 des Zylinders 1 und mit ihr der Kleber 10 in Kontakt mit der Innenseite des Bodens 6 der Schutzkappe 5, so dass eine Klebeverbindung zwischen der Schutzkappe 5 und dem Zylinder 1 hergestellt wird, die die Kolbenstange 2 in ihrer eingefahrenen Position hält.

In gleicher Weise ist in Figur 4 eine Klebeverbindung hergestellt, wobei hier der Kleber 10 die Kolbenstange mit geringem Abstand ringartig umschließend auf der Stirnwand 9 aufgetragen ist.

In Figur 2 ist ein Kleber 10 vollständig auf der Innenseite des Bodens 6 aufgetragen. Wird die Kolbenstange 2 erstmalig eingefahren, kommt die Stirnwand 9 des Zylinders 1 mit der Innenseite des Bodens 6 der Schutzkappe 5 und mit ihm mit dem Kleber 10 in Kontakt, so dass eine Klebeverbindung zwischen der Schutzkappe 5 und dem Zylinder 1 hergestellt wird, die die Kolbenstange 2 in ihrer eingefahrenen Position hält.

In Figur 3 ist an dem kolbenstangenseitigen Endbereich des Zylinders 1 ein doppelseitig klebendes Klebeband 11 radial umlaufend auf die Außenwand des Zylinders 1 aufgebracht. Wird die Kolbenstange 2 erstmalig eingefahren, kommt das Klebeband 11 mit der Innenseite der Umbördelung 12 des Bodens 6 der Schutzkappe 5 in Kontakt, so dass eine Klebeverbindung zwischen der Schutzkappe 5 und dem Zylinder 1 hergestellt wird, die die Kolbenstange 2 in ihrer eingefahrenen Position hält.

Bei alle vorstehend erläuterten Figuren 1 bis 3 ist die Verbindung zwischen dem Boden (6) und dem Zylinder (1) realisiert, sodass das zylindrische Kappenteil (7) erst nach der

Lösung der Verbindung, beispielsweise nach dem erfolgten Lackiervorgang an dem Boden (6) befestigt werden könnte.

In der Figur 4 zwei möglichen Ausführungsvarianten der Klebeverbindung dargestellt. Die in der rechten Hälfte der Figur 4 dargestellte Ausführungsvariante sieht vor, dass ein Klebeband 11 auf der radial äußeren Oberfläche des Bodens 6, sowie auf der äußeren Mantelfläche des kolbenstangenseitigen Endes des Zylinders 1 angebracht ist, wodurch eine Verbindung zwischen dem Boden 6 und dem Zylinder 1 hergestellt ist. Eine zweite, links abgebildete Klebeverbindung in Figur 4 besteht darin, dass das Klebeband 11 beim Zusammenfügen von Boden 6 und Kappenteil 7 zwischen der Umbördelung 12 des Bodens und dem Kappenteil 7 so eingeklemmt wird, dass ein Teil des Klebebands 11 in das Innere des Kappenteils 7 ragt. Wird die Kolbenstange 2 eingefahren, kommt die radial umlaufende Mantelfläche 13 des kolbenstangenseitigen Endes des Zylinders 1 mit dem Klebeband 11 in Kontakt, so dass eine Klebeverbindung zwischen der Schutzkappe 5 und dem Zylinder 1 hergestellt wird, die die Kolbenstange 2 in ihrer eingefahrenen Position hält.

Wird bei allen Ausführungsbeispielen nach einer Oberflächenbehandlung des nicht von der Schutzkappe 5 abgedeckten Bereichs des Zylinders 1 die Klebeverbindung zwischen der Schutzkappe 5 und dem Zylinder 1 durch Krafteinwirkung auf die Kolbenstange 2 dauerhaft gelöst, so kann diese bei einem weiteren Einfahren der Kolbenstange 2 nicht wieder hergestellt werden.

Teile der Klebeverbindung, die sich lösen, fallen durch die Schutzkappe 5 nach außen und können die Funktion der Kolben-Zylindereinheit nicht negativ beeinflussen.

In den Ausführungsbeispielen sind der Kleber 10 und das Klebeband 11 geschlossen radial umlaufend aufgebracht. Es versteht sich, dass ein Aufbringen von unabhängig voneinander aufgetragenen Klebestellen genauso möglich ist und unter den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichen

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | Zylinder          |
| 2  | Kolbenstange      |
| 3  | erstes Lagerauge  |
| 4  | zweites Lagerauge |
| 5  | Schutzkappe       |
| 6  | Boden             |
| 7  | Kappenteil        |
| 8  | Rand              |
| 9  | Stirnwand         |
| 10 | Kleber            |
| 11 | Klebeband         |
| 12 | Umbördelung       |
| 13 | Mantelfläche      |

### Patentansprüche

1. Kolben-Zylindereinheit mit einem Zylinder (1), in dessen Innenraum ein Kolben verschiebbar angeordnet ist, der einseitig eine Kolbenstange (2) aufweist, die abgedichtet koaxial aus dem Zylinder (1) herausgeführt ist, mit einer topfartigen Schutzkappe (5), die mit ihrem Boden (6) im Bereich des aus dem Zylinder (1) herausragenden freien Endes der Kolbenstange (2) an der Kolbenstange (2) befestigt ist und ein eine geringere Länge als der Zylinder (1) aufweisendes zylindrisches Kappenteil (7) aufweist, das einen größeren Innendurchmesser als dem Außendurchmesser des Zylinders (1) besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der äußeren Mantelfläche (13) des Zylinders (1) und der Schutzkappe (5) eine lösbare Einmalverbindung vorhanden ist, durch die der Zylinder (1) bei erstmalig vollständig in den Zylinder (1) eingefahrener Kolbenstange (2) mit dem Boden (6) und/oder dem zylindrischen Kappenteil (7) der Schutzkappe (5) verbunden und bei anschließendem erstmaligen Ausfahren der Kolbenstange (2) dauerhaft gelöst wird.
2. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Einmalverbindung eine Klebeverbindung ist.
3. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeverbindung einen auf die Innenwand der Schutzkappe (5) aufgetragenen Kleber (10) aufweist, mit dem der Zylinder (1) bei erstmalig vollständig in den Zylinder (1) eingefahrener Kolbenstange (2) in Kontakt gelangt ist.
4. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (10) auf den Boden (6) der Schutzkappe (5) und/oder auf die kolbenstangenseitige Stirnwand (9) des Zylinders (1) aufgebracht ist.
5. Kolben-Zylindereinheit nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einmalverbindung einen bei vollständig in den Zylinder (1) eingefahrener Kolbenstange (2) zwischen dem Mündungsbereich der Schutzkappe (5) und der äußeren Mantelfläche (13) des Zylinders (1) angeordneten Kleber (10) aufweist.

6. Kolben-Zylindereinheit nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (10) ein aushärtbarer Kleber ist.
7. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber (10) ein Zweikomponenten-Kleber ist.
8. Kolben-Zylindereinheit nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeverbindung eine Klebebandverbindung ist.
9. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebebandverbindung ein radial mit seiner einen Seite umlaufend auf dem Zylinder (1) oder auf der zylindrischen Innenwand des zylindrischen Kappenteils (7) der Schutzkappe (5) aufgebrachtes und auf seiner anderen Seite einen Klebstoff aufweisendes Klebeband (11) aufweist.
10. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Klebeband (11) ein doppelseitig klebendes Klebeband (11) ist.
11. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebebandverbindung ein teils auf den radial äußeren Mündungsbereich der Schutzkappe (5) und teils auf die äußere Mantelfläche (13) des zylindrischen Kappenteils (7) des Zylinders (1) aufgebrachtes Klebeband (11) aufweist.
12. Kolben-Zylindereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen dem Boden (6) und dem Zylinder (1) realisiert ist und dass das zylindrische Kappenteil (7) nach der Lösung der Verbindung an dem Boden (6) befestigt ist

1/2

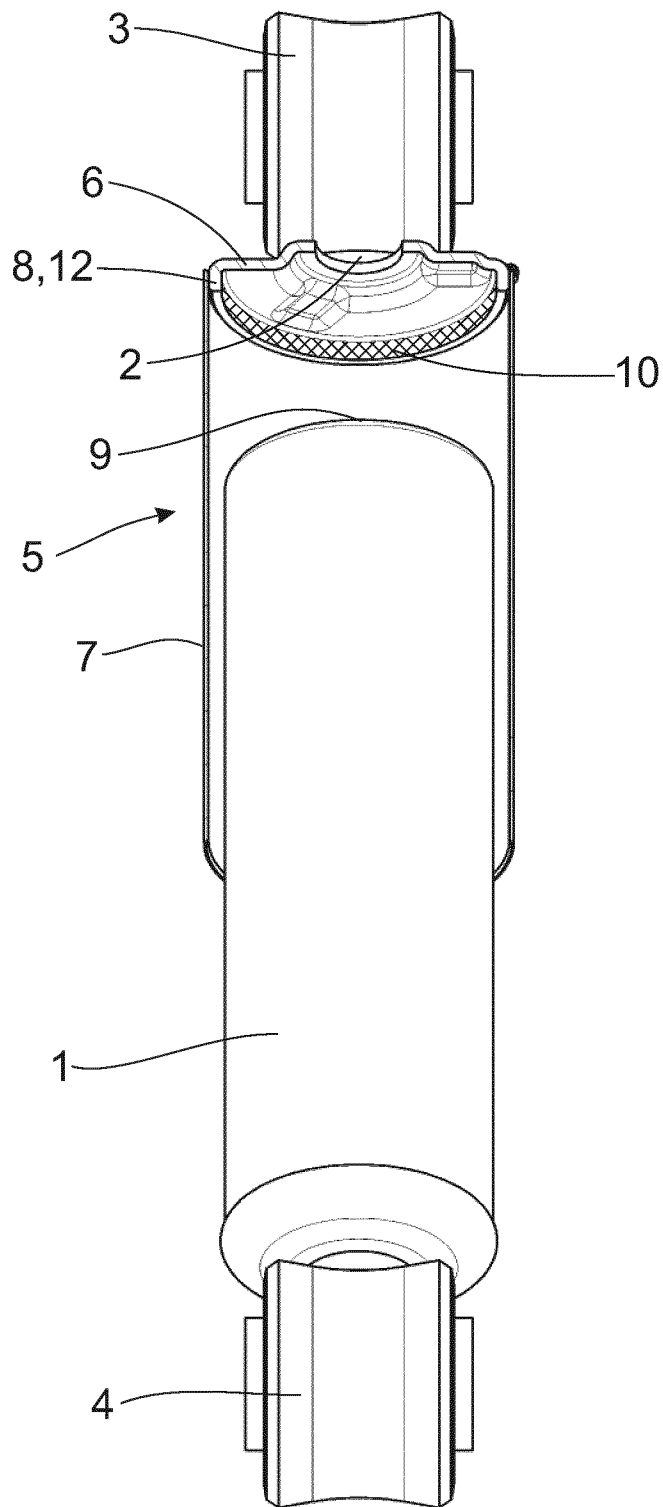


Fig. 1

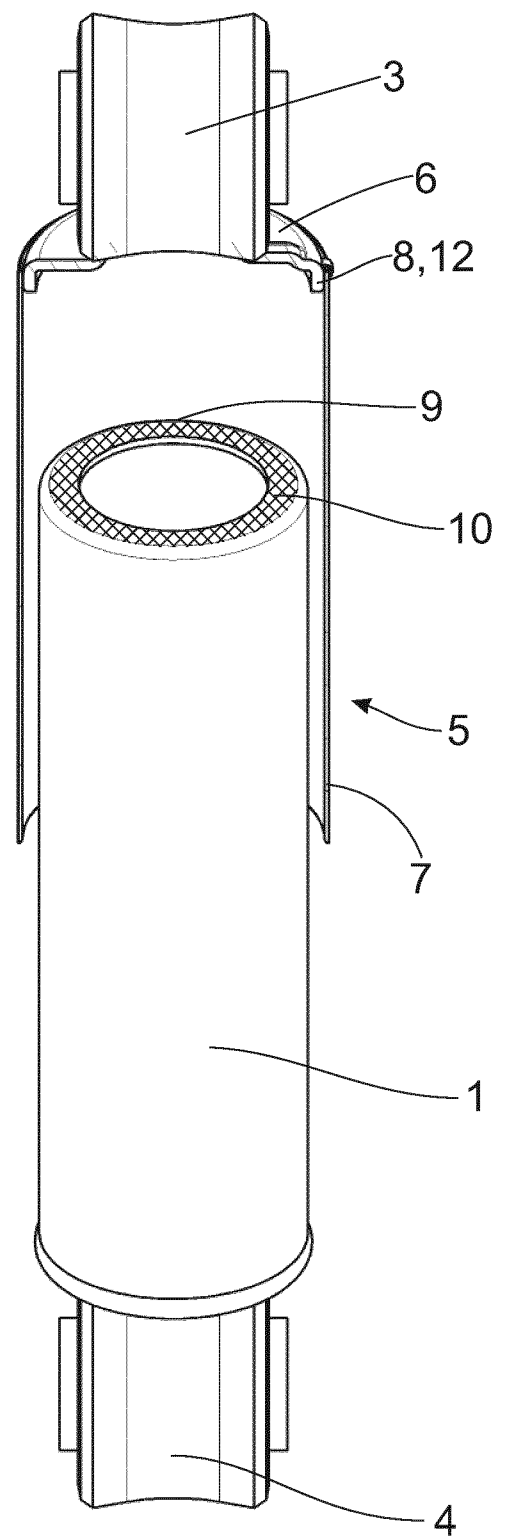


Fig. 2

2/2

Fig. 3

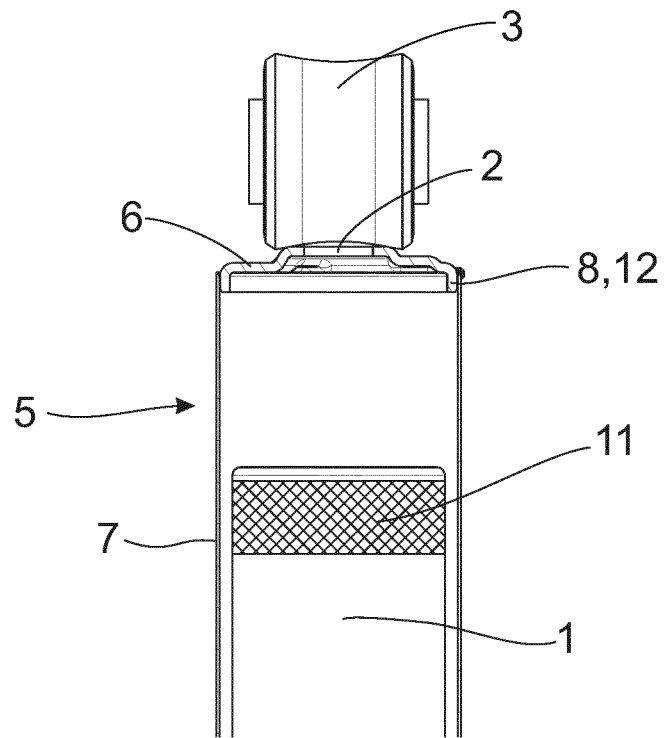
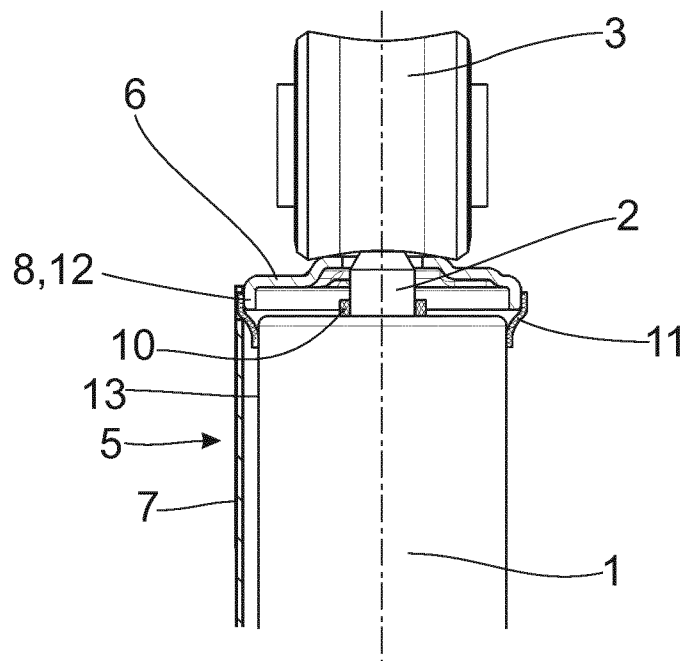


Fig. 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/059011

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16F9/32 F16F9/38 F16F9/56  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 4 372 429 A (MARX THOMAS O)<br>8 February 1983 (1983-02-08)                            | 1                     |
| A         | the whole document                                                                        | 2-12                  |
| A         | -----<br>EP 2 256 364 A2 (KOBER AG [DE])<br>1 December 2010 (2010-12-01)                  | 1-12                  |
| A         | the whole document                                                                        |                       |
| A         | -----<br>WO 2014/024676 A1 (KAYABA IND CO LTD)<br>13 February 2014 (2014-02-13)           | 1-12                  |
| A         | abstract; figures                                                                         |                       |
| A         | -----<br>WO 2014/024669 A1 (KAYABA INDUSTRY CO LTD<br>[JP]) 13 February 2014 (2014-02-13) | 1-12                  |
|           | abstract; figures                                                                         |                       |
|           | -----<br>-/-                                                                              |                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2015

Date of mailing of the international search report

22/07/2015

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

Kramer, Pieter Jan

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/059011

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                 |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                              | Relevant to claim No. |
| A                                                    | EP 0 367 153 A2 (STABILUS GMBH [DE])<br>9 May 1990 (1990-05-09)<br>abstract; figures<br>-----                   | 1,2,5,12              |
| A                                                    | WO 2013/176023 A1 (KAYABA IND CO LTD)<br>28 November 2013 (2013-11-28)<br>abstract; figures<br>-----            | 1                     |
| A                                                    | JP H08 266993 A (TOKICO LTD; TOKIKO<br>FUKUSHIMA KK) 15 October 1996 (1996-10-15)<br>abstract; figures<br>----- | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/059011

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date                                                                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 4372429                                | A                   | 08-02-1983                 | NONE                                                                                                                               |
| EP 2256364                                | A2                  | 01-12-2010                 | DE 202009007570 U1<br>EP 2256364 A2                                                                                                |
| WO 2014024676                             | A1                  | 13-02-2014                 | CN 104487729 A<br>DE 112013004002 T5<br>JP 2014035049 A<br>WO 2014024676 A1                                                        |
| WO 2014024669                             | A1                  | 13-02-2014                 | CN 104487730 A<br>DE 112013004010 T5<br>JP 2014035048 A<br>US 2015167775 A1<br>WO 2014024669 A1                                    |
| EP 0367153                                | A2                  | 09-05-1990                 | AU 621940 B2<br>AU 4387189 A<br>DE 3836897 A1<br>EP 0367153 A2<br>ES 2070160 T3<br>JP 2856786 B2<br>JP H02173430 A<br>US 5074390 A |
| WO 2013176023                             | A1                  | 28-11-2013                 | CN 104185745 A<br>DE 112013002626 T5<br>JP 2013242011 A<br>US 2015060220 A1<br>WO 2013176023 A1                                    |
| JP H08266993                              | A                   | 15-10-1996                 | JP 3777518 B2<br>JP H08266993 A                                                                                                    |

| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. F16F9/32 F16F9/38 F16F9/56<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |                                                         |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                         |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |                                                         |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr.                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 4 372 429 A (MARX THOMAS O)<br>8. Februar 1983 (1983-02-08)                                     | 1                                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | das ganze Dokument                                                                                 | 2-12                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EP 2 256 364 A2 (KOBER AG [DE])<br>1. Dezember 2010 (2010-12-01)                                   | 1-12                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | das ganze Dokument                                                                                 |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2014/024676 A1 (KAYABA IND CO LTD)<br>13. Februar 2014 (2014-02-13)                             | 1-12                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zusammenfassung; Abbildungen                                                                       |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2014/024669 A1 (KAYABA INDUSTRY CO LTD [JP])<br>13. Februar 2014 (2014-02-13)                   | 1-12                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zusammenfassung; Abbildungen                                                                       |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | - / - -                                                                                            |                                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                                                         |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                    |                                                         |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts     |
| 15. Juli 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    | 22/07/2015                                              |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Kramer, Pieter Jan |

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                             | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | EP 0 367 153 A2 (STABILUS GMBH [DE])<br>9. Mai 1990 (1990-05-09)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>-----                      | 1,2,5,12           |
| A          | WO 2013/176023 A1 (KAYABA IND CO LTD)<br>28. November 2013 (2013-11-28)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>-----               | 1                  |
| A          | JP H08 266993 A (TOKICO LTD; TOKIKO<br>FUKUSHIMA KK)<br>15. Oktober 1996 (1996-10-15)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>----- | 1                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/059011

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 4372429                                         | A                             | 08-02-1983                        | KEINE                                                                                                                              |
| EP 2256364                                         | A2                            | 01-12-2010                        | DE 202009007570 U1<br>EP 2256364 A2                                                                                                |
| WO 2014024676                                      | A1                            | 13-02-2014                        | CN 104487729 A<br>DE 112013004002 T5<br>JP 2014035049 A<br>WO 2014024676 A1                                                        |
| WO 2014024669                                      | A1                            | 13-02-2014                        | CN 104487730 A<br>DE 112013004010 T5<br>JP 2014035048 A<br>US 2015167775 A1<br>WO 2014024669 A1                                    |
| EP 0367153                                         | A2                            | 09-05-1990                        | AU 621940 B2<br>AU 4387189 A<br>DE 3836897 A1<br>EP 0367153 A2<br>ES 2070160 T3<br>JP 2856786 B2<br>JP H02173430 A<br>US 5074390 A |
| WO 2013176023                                      | A1                            | 28-11-2013                        | CN 104185745 A<br>DE 112013002626 T5<br>JP 2013242011 A<br>US 2015060220 A1<br>WO 2013176023 A1                                    |
| JP H08266993                                       | A                             | 15-10-1996                        | JP 3777518 B2<br>JP H08266993 A                                                                                                    |