(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
15. Juni 2017 (15.06.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/097593 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*B61F 19/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/078575

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2016 (23.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A51054/2015 10. Dezember 2015 (10.12.2015) AT

(71) Anmelder: **SIEMENS AG ÖSTERREICH** [AT/AT]; Siemensstraße 90, 1210 Wien (AT).

(72) Erfinder: **WEIDENFELDER, Thomas**; Hörgas 317, 8103 Eisbach (AT).

(74) Anwalt: **MAIER, Daniel**; Postfach 22 16 34, 80506 München (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, DE, DJ, 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, KW, 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,

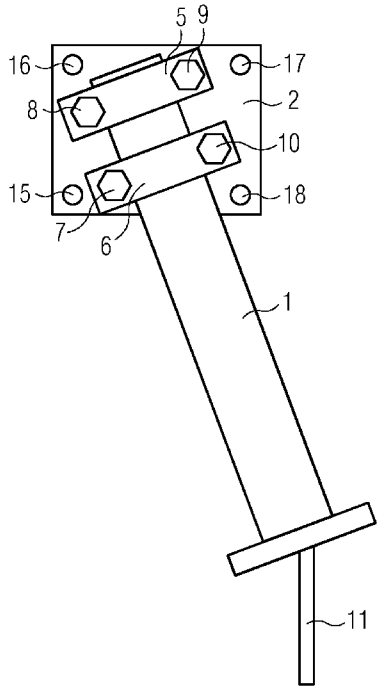
*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2017/097593 A1

(54) **Title**: CHASSIS FOR A RAIL VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : FAHRWERK FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG

FIG 1




(57) **Abstract**: The invention relates to a chassis for a rail vehicle. A console (2) arranged on the chassis is connected to an adapter pipe (1) which is provided for mounting components that are arranged in front of wheel running surfaces and which points towards the closest lying exterior of the chassis. In order to provide advantageous structural conditions, the adapter pipe (1) is clamped together with the console (2). The adapter pipe (1) is clamped together with the console (2) in a force-fitting manner via at least one first half-shell-shaped recess (3) and at least one first half-shell (5), and at least one first elastomer insert (12) is provided between the adapter pipe (1) and at least the first half-shell-shaped recess (3) and at least the first half-shell (5).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug. Mit einer auf dem Fahrwerk angeordneten Konsole (2) ist ein Adapterrohr (1) verbunden, welches für einen Anbau von vor Radlaufflächen angeordneten, zu einer nächstgelegenen Außenseite des Fahrwerks weisenden Komponenten vorgesehen ist. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass das Adapterrohr (1) mit der Konsole (2) verklemmt ist, dass das Verklemmen des Adapterrohrs (1) mit der Konsole (2) kraftschlüssig über zumindest eine erste halbschalenförmige Ausnehmung (3) sowie zumindest eine erste Halbschale (5) erfolgt, und dass zwischen dem Adapterrohr (1) und zumindest der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung (3) sowie zumindest der ersten Halbschale (5) zumindest ein erster Elastomereinsatz (12) vorgesehen 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)*

# Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug

Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, bei dem mit einer auf dem Fahrwerk angeordneten Konsole ein Adapterrohr verbunden ist, welches für einen Anbau von vor Radlaufflächen angeordneten, zu einer nächstgelegenen Außenseite des Fahrwerks weisenden Komponenten vorgesehen ist.

Adapterrohre der eingangs genannten Art werden u.a. für den Anbau von Schienenräumern verwendet. Schienenräumer sind Vorrichtungen, die an einer Vorderseite eines Schienenfahrzeugs vor jedem Rad angeordnet sind und Hindernisse von den Schienen schieben. Ein Adapterrohr dient dem Distanzausgleich zwischen dem Fahrwerk und jenem Ort in der Nähe der Schienen, an dem der Schienenräumer für die Erfüllung seiner Aufgabe anzuordnen ist. Es wird u.a. bei einem Aufprall eines Körpers auf den Schienenräumer dynamisch hoch beansprucht.
Weitere Anwendungsfälle für Adapterrohre sind z.B. Spurkranzschmiervorrichtungen, Sandungsvorrichtungen oder beliebige Kombinationen aus Schienenräumern, Spurkranzschmiervorrichtungen und Sandungsvorrichtungen. Auch für diese Anwendungsfälle dient das Adapterrohr dem Distanzausgleich zwischen dem Fahrwerk und jenem Ort, an dem die entsprechende Vorrichtung für die Erfüllung ihrer Aufgabe anzuordnen ist.

Nach dem Stand der Technik ist z.B. das Siemens-Fahrwerk SF2 bekannt, wie es z.B. in den Lokomotiven der Baureihe 189 der DB Cargo AG zum Einsatz kommt.
Bei diesem Fahrwerk ist ein Adapterrohr über sein oberes Ende mit einer Unterseite einer Flanschplatte verschweißt und die Flanschplatte ist, in horizontaler Lage angeordnet, mit einer an einem Fahrwerksrahmen angeordneten Konsole verschraubt.
Der obere Bereich des Adapterrohrs ist mit Rippen versteift.

Dieser Ansatz besitzt in seiner bekannten Form die nachteilige Eigenschaft, dass auf dem dynamisch hoch beanspruchten Adapterrohr eine Schweißnaht angeordnet ist. Dadurch werden die Risiken der Bildung von Rissen und von Sprödbrüchen erhöht.
Außerdem wird die Komplexität der Konstruktion durch den Umstand erhöht, dass zwischen der Konsole und dem Adapterrohr eine Flanschplatte und Rippen auf dem Adapterrohr angeordnet sind.
Darüber hinaus ist mit erhöhtem Instandhaltungsaufwand zu rechnen, wenn z.B. im Fall eines erforderlichen Tausches des Adapterrohrs die Schweißnaht zu erneuern ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Fahrwerk anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einem Fahrwerk der eingangs genannten Art,
bei dem das Adapterrohr mit der Konsole verklemmt ist,
bei dem das Verklemmen des Adapterrohrs mit der Konsole kraftschlüssig über zumindest eine erste halbschalenförmige Ausnehmung sowie zumindest eine erste Halbschale erfolgt, und
bei dem zwischen dem Adapterrohr und zumindest der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung sowie zumindest der ersten Halbschale zumindest ein erster Elastomereinsatz vorgesehen ist.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine Schweißverbindung zwischen dem dynamisch hoch beanspruchten Adapterrohr und der Konsole vermieden und es verringern sich die Risiken der Bildung von Rissen und von Sprödbrüchen.
Durch einen Entfall von Schweißarbeiten ergibt sich ferner eine Kosteneinsparung.
Außerdem wird die Komplexität der Konstruktion und damit die erwartete Zahl an Ausschussteilen durch den Umstand reduziert, dass weder zwischen der Konsole und dem

Adapterrohr eine Flanschplatte, noch Rippen auf dem Adapterrohr angeordnet werden müssen.
Daraus ergibt sich eine Verringerung der Teilezahl und somit eine Gewichts- und Kosteneinsparung.

Weiterhin wird aufgrund des kraftschlüssigen Verklemmens des Adapterrohrs mit der Konsole über zumindest eine erste halbschalenförmige Ausnehmung sowie zumindest eine erste Halbschale eine unkomplizierte und rasche Montier- und Demontierbarkeit des Adapterrohrs an der Konsole erzielt. Sind mehr halbschalenförmige Ausnehmungen als nur die erste halbschalenförmige Ausnehmung bzw. mehr Halbschalen als nur die erste Halbschale vorgesehen, führt diese Maßnahme gegenüber einer Lösung, in der bei gleicher Klemmlänge nur die erste halbschalenförmige Ausnehmung und die erste Halbschale angeordnet sind, zu einer Gewichtseinsparung durch Reduktion des eingesetzten Materials.

Darüber hinaus wird durch den zumindest ersten Elastomereinsatz zwischen dem Adapterrohr und der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung sowie der ersten Halbschale eine mechanische Entkopplung des Adapterrohrs von der Konsole bewirkt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1: Einen Aufriss eines erfindungsgemäßen Adapterrohrs, wobei eine Ausführung mit einer ersten halbschalenförmigen Ausnehmung und einer zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung bzw. einer ersten Halbschale und einer zweiten Halbschale dargestellt ist und das Adapterrohr unter einem Winkel zwischen 0° und 90° zur Horizontalen geneigt ausgeführt ist,

Fig. 2: Einen Schrägriss des erfindungsgemäßen Adapterrohrs gemäß Fig. 1,

Fig. 3: Einen Aufriss eines erfindungsgemäßen Adapterrohrs, wobei eine Ausführung mit einer ersten halbschalenförmigen Ausnehmung bzw. einer ersten Halbschale dargestellt ist und das Adapterrohr unter einem Winkel zwischen 0° und 90° zur Horizontalen geneigt ausgeführt ist,

Fig. 4: Einen Schrägriss des erfindungsgemäßen Adapterrohrs gemäß Fig. 3,

Fig. 5: Einen Aufriss eines erfindungsgemäßen Adapterrohrs, wobei eine Ausführung mit einer ersten halbschalenförmigen Ausnehmung und einer zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung bzw. einer ersten Halbschale und einer zweiten Halbschale dargestellt ist und das Adapterrohr unter einem Winkel von 90° zur Horizontalen geneigt ausgeführt ist, und

Fig. 6: Einen Seitenriss des erfindungsgemäßen Adapterrohrs gemäß Fig. 5.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine erste, beispielhafte Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Adapterrohrs 1. Der Werkstoff des Adapterrohrs 1 ist in dieser Ausführungsvariante ein Baustahl der Sorte S355J2+N. Das Adapterrohr 1 ist zylindrisch.

Eine Konsole 2 ist in Stahlguss der Sorte GS-20Mn5N ausgeführt. Bei kleinen Stückzahlen ist es alternativ auch möglich, als Werkstoff für die Konsole 2 einen Baustahl der Sorte S355J2+N vorzusehen und die Konsole 2 als Frästeil auszuführen.

Weiterhin ist es bei sehr hohen Stückzahlen vorstellbar, die Konsole 2 als Schmiedeteil auszuführen, für welchen vorzugsweise ein Baustahl der Sorte S355J2+N zu verwenden wäre.

Die Konsole 2 umfasst eine erste halbschalenförmige Ausnehmung 3 und eine zweite halbschalenförmige Ausnehmung 4, in die das Adapterrohr 1 im Zuge der Montage eingelegt wird. Die Mantelfläche des Adapterrohrs 1 grenzt dabei an die zylindermantelförmigen Konturen der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3 und der zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung 4.

Eine erste Halbschale 5 und eine zweite Halbschale 6 sind in Stahlguss der Sorte GS-20Mn5N ausgeführt. Alternativ ist es auch möglich, die erste Halbschale 5 und die zweite Halbschale 6 bei kleinen Stückzahlen als Frästeil und bei sehr hohen Stückzahlen als Schmiedeteil auszuführen und dafür jeweils einen Baustahl der Sorte S355J2+N vorzusehen.

Die erste Halbschale 5 und die zweite Halbschale 6 werden auf das Adapterrohr 1 aufgesetzt. Die Mantelfläche des Adapterrohrs 1 grenzt dabei an die zylindermantelförmigen Konturen der ersten Halbschale 5 und der zweiten Halbschale 6.

Über eine erste Schraubenverbindung 7, eine zweite Schraubenverbindung 8, eine dritte Schraubenverbindung 9 und eine vierte Schraubenverbindung 10, deren Achsen senkrecht zu einer Konsolengrundfläche 14 stehen, werden die erste Halbschale 5 mit der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3

und die zweite Halbschale 6 mit der zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung 4 verbunden. Dadurch wird das Adapterrohr 1 geklemmt. Die kraftschlüssigen Verbindungen der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3 mit der ersten Halbschale 5 und der zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung 4 mit der zweite Halbschale 6 ergeben eine einfache Montierbarkeit und Demontierbarkeit des erfindungsgemäßen Adapterrohrs 1.

Für die mechanische Entkopplung des Adapterrohrs 1 von der Konsole 2 sind zwischen dem Adapterrohr 1, der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3 und der ersten Halbschale 5 ein erster Elastomereinsatz 12 sowie zwischen dem Adapterrohr 1, der zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung 4 und der zweiten Halbschale 6 ein zweiter Elastomereinsatz 13 vorgesehen.

Alternativ kann lediglich ein erster Elastomereinsatz 12 vorgesehen sein, der durchgängig zwischen dem Adapterrohr 1, der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3 und der ersten Halbschale 5 sowie zwischen dem Adapterrohr 1, der zweiten halbschalenförmigen Ausnehmung 4 und der zweiten Halbschale 6 angeordnet ist.

Alternativ können mehr halbschalenförmige Ausnehmungen als die erste halbschalenförmige Ausnehmung 3 und die zweite halbschalenförmige Ausnehmung 4 sowie, der Zahl der halbschalenförmigen Ausnehmungen entsprechend, mehr Halbschalen als die erste Halbschale 5 und die zweite Halbschale 6 vorgesehen sein. Folglich können mehr Elastomereinsätze als der erste Elastomereinsatz 12 und der zweite Elastomereinsatz 13 angeordnet sein.

Der erste Elastomereinsatz 12 und der zweite Elastomereinsatz 13 können aus einem Stück oder in eine beliebige Anzahl an Segmenten geteilt ausgeführt sein.

Das Adapterrohr 1 ist in dieser Ausführungsvariante unter einem Winkel zwischen 0° und 90° zur Horizontalen geneigt ausgeführt.

In einem Bereich des Adapterrohrs 1 außerhalb der Klemmverbindung ist ein Schienenräumer 11 angeordnet.

Alternativ können in dem Bereich des Adapterrohrs 1 außerhalb der Klemmverbindung auch eine Sandungsvorrichtung, eine Spurkranzschmiervorrichtung oder beliebige Kombinationen aus Schienenräumern, Spurkranzschmiervorrichtungen und Sandungsvorrichtungen angeordnet werden.
Über eine auf der Konsole 2 angeordnete erste Bohrung 15, eine zweite Bohrung 16, eine dritte Bohrung 17 und eine vierte Bohrung 18, deren Längsachsen senkrecht zu der Konsolengrundfläche 14 verlaufen, wird die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigte Anordnung mit dem Fahrwerk verbunden.

Fig. 3 und Fig. 4 zeigen eine zweite, beispielhafte Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Adapterrohrs 1.
Im Unterschied zu der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungsvariante weist eine Konsole 2 lediglich eine erste halbschalenförmige Ausnehmung 3 auf, in welche das Adapterrohr 1 eingelegt wird.
Eine erste Halbschale 5 wird auf das Adapterrohr 1 aufgesetzt.
Über eine erste Schraubenverbindung 7, eine zweite Schraubenverbindung 8, eine dritte Schraubenverbindung 9 und eine vierte Schraubenverbindung 10 wird die erste Halbschale 5 mit der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3 verbunden.
Zwischen der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung 3, der ersten Halbschale 5 und dem Adapterrohr 1 ist zur mechanischen Entkopplung des Adapterrohrs 1 von der Konsole 2 ein erster Elastomereinsatz 12 vorgesehen.
Der erste Elastomereinsatz 12 kann aus einem Stück oder in eine beliebige Anzahl an Segmenten geteilt ausgeführt sein.
Ansonsten entspricht das in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigte Prinzip jener Ausführungsvariante, die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist und es werden die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 und Fig. 2 verwendet.

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen eine Ausführungsvariante, bei der im Unterschied zu den in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4

gezeigten Ausführungsvarianten ein Adapterrohr 1 in einem Winkel von 90° zur Horizontalen geneigt ausgeführt ist.
Ein Schienenräumer bzw. sonstige Vorrichtungen wie z.B. eine Spurkranzschmiervorrichtung sind in Fig. 5 und Fig. 6 nicht dargestellt.
Ansonsten entspricht das gezeigte Konstruktionsprinzip jener Ausführungsvariante, die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist und es werden die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 und Fig. 2 verwendet.

Liste der Bezeichnungen

| | |
|---|---|
| 1 | Adapterrohr |
| 2 | Konsole |
| 3 | Erste halbschalenförmige Ausnehmung |
| 4 | Zweite halbschalenförmige Ausnehmung |
| 5 | Erste Halbschale |
| 6 | Zweite Halbschale |
| 7 | Erste Schraubenverbindung |
| 8 | Zweite Schraubenverbindung |
| 9 | Dritte Schraubenverbindung |
| 10 | Vierte Schraubenverbindung |
| 11 | Schienenräumer |
| 12 | Erster Elastomereinsatz |
| 13 | Zweiter Elastomereinsatz |
| 14 | Konsolengrundfläche |
| 15 | Erste Bohrung |
| 16 | Zweite Bohrung |
| 17 | Dritte Bohrung |
| 18 | Vierte Bohrung |

Patentansprüche

1. Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, wobei ein mit einer auf dem Fahrwerk angeordneten Konsole (2) verbundenes Adapterrohr (1), welches für einen Anbau von vor Radlaufflächen angeordneten, zu einer nächstgelegenen Außenseite des Fahrwerks weisenden Komponenten vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Adapterrohr (1) mit der Konsole (2) verklemmt ist,
dass das Verklemmen des Adapterrohrs (1) mit der Konsole (2) kraftschlüssig über zumindest eine erste halbschalenförmige Ausnehmung (3) sowie zumindest eine erste Halbschale (5) erfolgt, und
dass zwischen dem Adapterrohr (1) und zumindest der ersten halbschalenförmigen Ausnehmung (3) sowie zumindest der ersten Halbschale (5) zumindest ein erster Elastomereinsatz (12) vorgesehen ist.

2. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Adapterrohr (1) ein Schienenräumer (11) angeordnet ist.

3. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Adapterrohr (1) eine Sandungsvorrichtung angeordnet ist.

4. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Adapterrohr (1) eine Spurkranzschmiervorrichtung angeordnet ist.

FIG 1

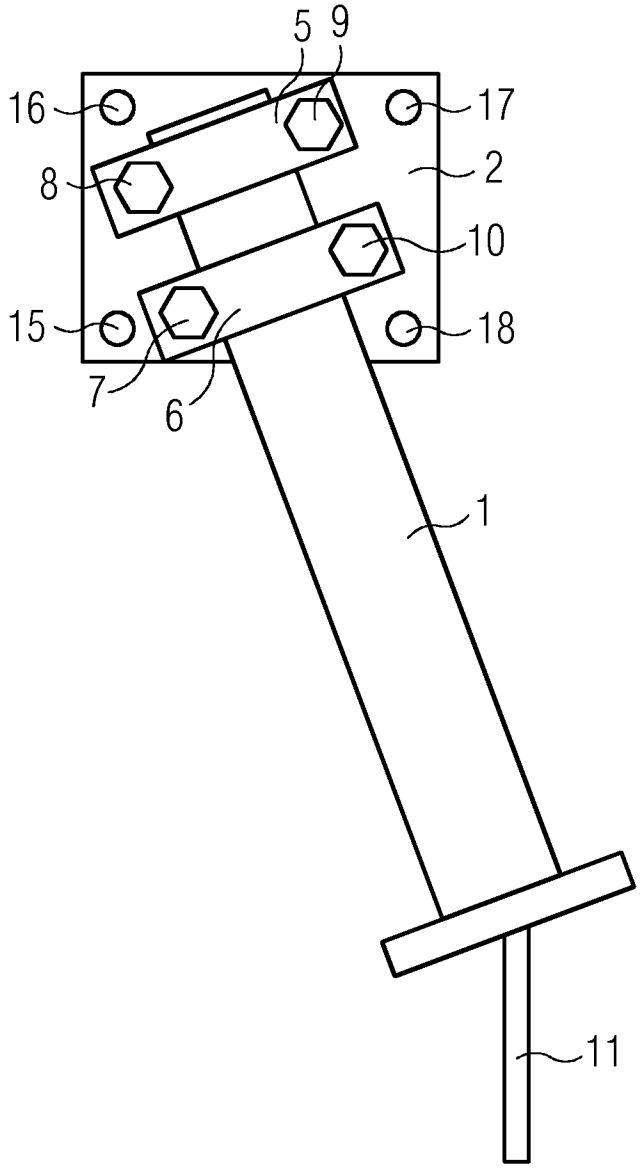



FIG 2

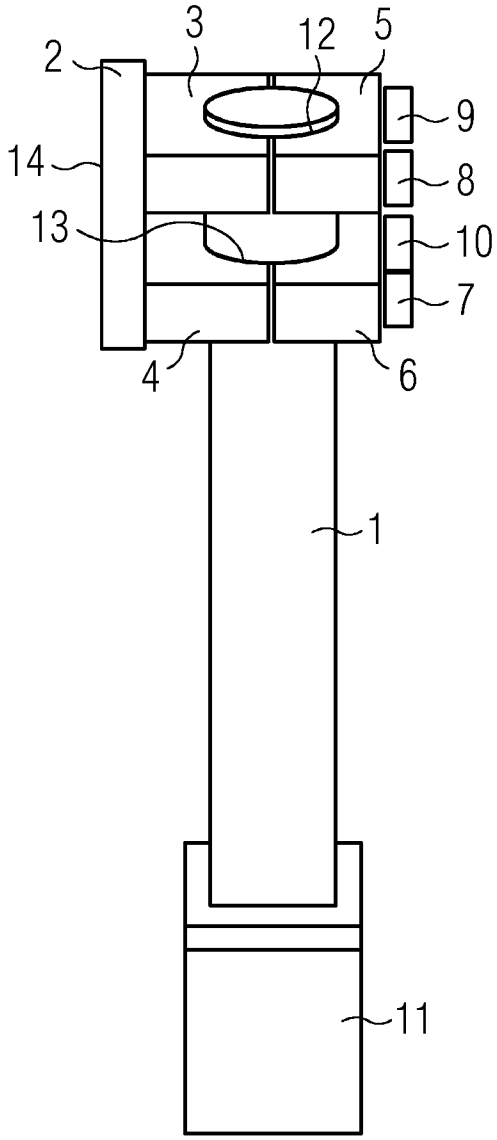


FIG 3

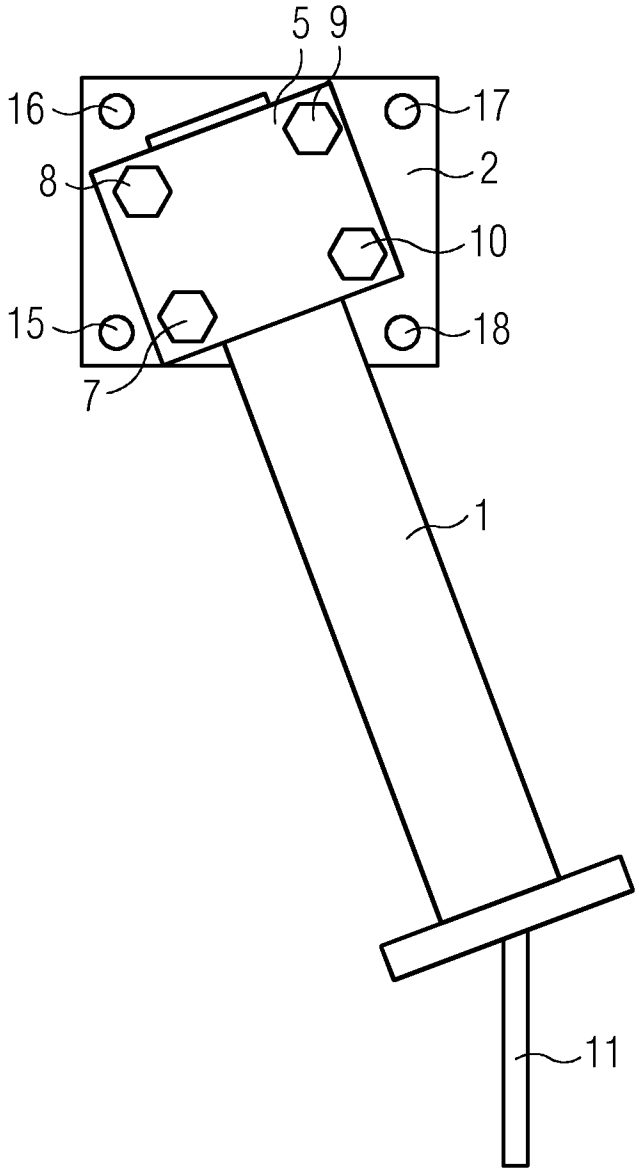



FIG 4

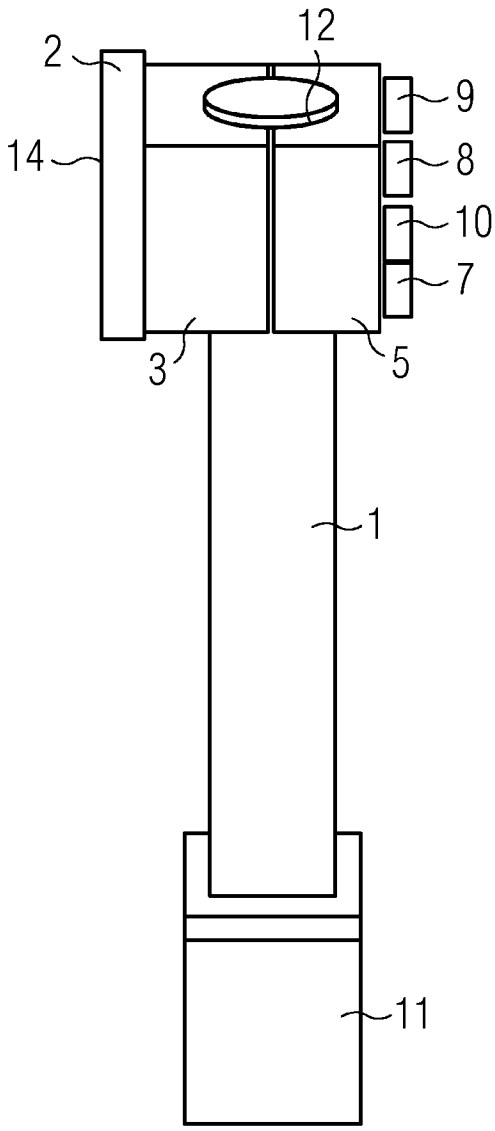


FIG 5

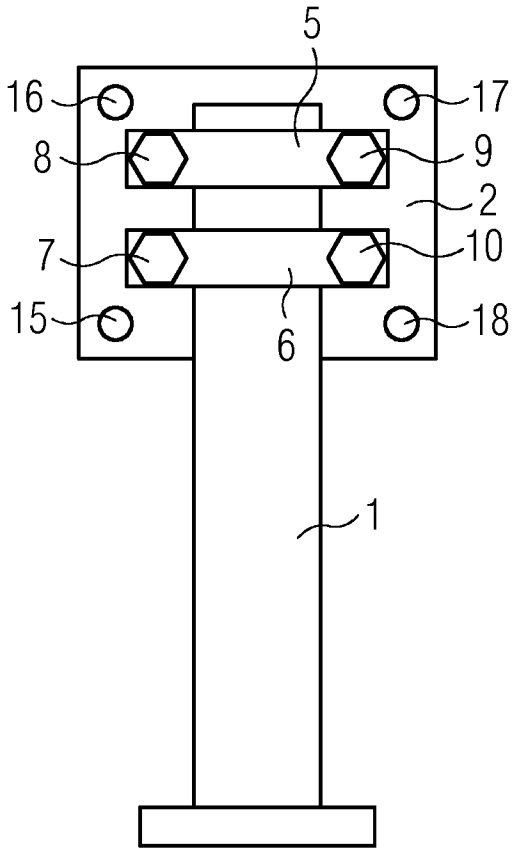
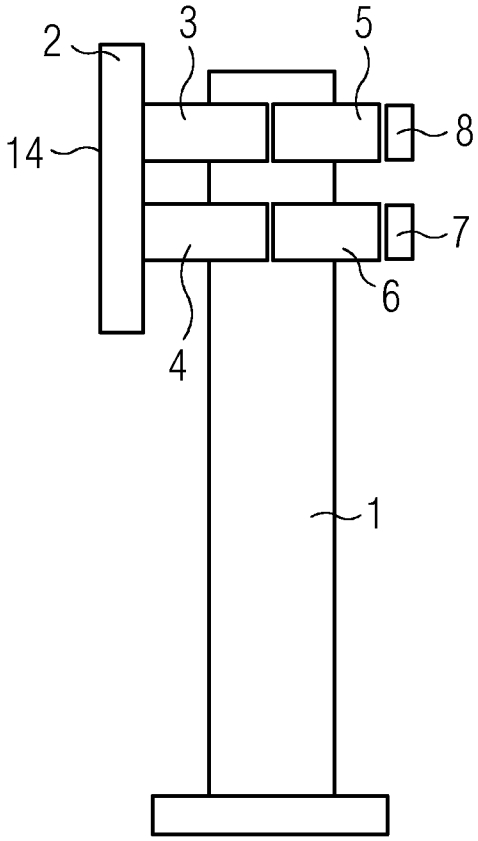



FIG 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61F19/04
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)
B61F B61K B61C B61G

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | US 2 903 090 A (BROWN CHESTER A ET AL)<br>8 September 1959 (1959-09-08)<br>figures 1,4 | 1-4 |
| A | WO 2015/086456 A1 (SIEMENS AG ÖSTERREICH [AT]) 18 June 2015 (2015-06-18)<br>figure 5 | 1 |
| A | WO 2015/043654 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>2 April 2015 (2015-04-02)<br>figure 1 | 1 |
| A | EP 2 641 807 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 25 September 2013 (2013-09-25)<br>figures 1,2 | 1 |

-/--

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 16 January 2017 | 26/01/2017 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Lorandi, Lorenzo |

5

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078575

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | WO 2015/155871 A1 (HITACHI LTD [JP])<br>15 October 2015 (2015-10-15)<br>figure 2<br>----- | 1 |
| A | JP 2000 006806 A (HITACHI LTD; TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK; RAILWAY TECHNICAL RES INST) 11 January 2000 (2000-01-11)<br>figures 1-3<br>----- | 1 |

5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/078575

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 2903090 A | 08-09-1959 | DE 1068741 B | 16-01-2017 |
| | | US 2903090 A | 08-09-1959 |
| WO 2015086456 A1 | 18-06-2015 | EP 3079965 A1 | 19-10-2016 |
| | | WO 2015086456 A1 | 18-06-2015 |
| WO 2015043654 A1 | 02-04-2015 | AU 2013401449 A1 | 24-03-2016 |
| | | EP 2999609 A1 | 30-03-2016 |
| | | US 2016214629 A1 | 28-07-2016 |
| | | WO 2015043654 A1 | 02-04-2015 |
| EP 2641807 A1 | 25-09-2013 | CN 103180194 A | 26-06-2013 |
| | | EP 2641807 A1 | 25-09-2013 |
| | | HK 1184119 A1 | 20-11-2015 |
| | | JP 5584597 B2 | 03-09-2014 |
| | | JP 2012106684 A | 07-06-2012 |
| | | US 2013239847 A1 | 19-09-2013 |
| | | WO 2012066719 A1 | 24-05-2012 |
| WO 2015155871 A1 | 15-10-2015 | NONE | |
| JP 2000006806 A | 11-01-2000 | JP 4136081 B2 | 20-08-2008 |
| | | JP 2000006806 A | 11-01-2000 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/078575

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B61F19/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
B61F B61K B61C B61G

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 | US 2 903 090 A (BROWN CHESTER A ET AL)<br>8. September 1959 (1959-09-08)<br>Abbildungen 1,4 | 1-4 |
| A | WO 2015/086456 A1 (SIEMENS AG ÖSTERREICH [AT]) 18. Juni 2015 (2015-06-18)<br>Abbildung 5 | 1 |
| A | WO 2015/043654 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>2. April 2015 (2015-04-02)<br>Abbildung 1 | 1 |
| A | EP 2 641 807 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 25. September 2013 (2013-09-25)<br>Abbildungen 1,2 | 1 |

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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 |
|---|---|
| 16. Januar 2017 | 26/01/2017 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Lorandi, Lorenzo |

5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/078575

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| A | WO 2015/155871 A1 (HITACHI LTD [JP])<br>15. Oktober 2015 (2015-10-15)<br>Abbildung 2<br>----- | 1 |
| A | JP 2000 006806 A (HITACHI LTD; TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK; RAILWAY TECHNICAL RES INST) 11. Januar 2000 (2000-01-11)<br>Abbildungen 1-3<br>----- | 1 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/078575

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 2903090 A | 08-09-1959 | DE 1068741 B | 16-01-2017 |
| | | US 2903090 A | 08-09-1959 |
| WO 2015086456 A1 | 18-06-2015 | EP 3079965 A1 | 19-10-2016 |
| | | WO 2015086456 A1 | 18-06-2015 |
| WO 2015043654 A1 | 02-04-2015 | AU 2013401449 A1 | 24-03-2016 |
| | | EP 2999609 A1 | 30-03-2016 |
| | | US 2016214629 A1 | 28-07-2016 |
| | | WO 2015043654 A1 | 02-04-2015 |
| EP 2641807 A1 | 25-09-2013 | CN 103180194 A | 26-06-2013 |
| | | EP 2641807 A1 | 25-09-2013 |
| | | HK 1184119 A1 | 20-11-2015 |
| | | JP 5584597 B2 | 03-09-2014 |
| | | JP 2012106684 A | 07-06-2012 |
| | | US 2013239847 A1 | 19-09-2013 |
| | | WO 2012066719 A1 | 24-05-2012 |
| WO 2015155871 A1 | 15-10-2015 | KEINE | |
| JP 2000006806 A | 11-01-2000 | JP 4136081 B2 | 20-08-2008 |
| | | JP 2000006806 A | 11-01-2000 |