

(19)



(11)

**EP 3 390 197 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.02.2020 Patentblatt 2020/07**

(51) Int Cl.:  
**B61G 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17714664.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/056779**

(22) Anmeldetag: **22.03.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/162719 (28.09.2017 Gazette 2017/39)**

(54) **SCHIENENFAHRZEUGKUPPLUNG**

RAIL VEHICLE COUPLING

ACCOUPLEMENT DE VÉHICULE FERROVIAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **24.03.2016 AT 502412016**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.10.2018 Patentblatt 2018/43**

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility Austria GmbH**  
**1210 Wien (AT)**

(72) Erfinder:  
• **NEDELIK, Robert**  
**1100 Wien (AT)**

• **RITTENSCHÖBER, Andreas**  
**1200 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Deffner, Rolf**  
**Siemens Mobility GmbH**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 245 468 EP-A1- 1 712 443**  
**DE-A1-102007 015 906 DE-C- 477 678**  
**DE-U1- 29 707 031 FR-A1- 2 695 612**

**EP 3 390 197 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schienenfahrzeugkupplung für die Kopplung eines Schienenfahrzeugs mit einem Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise.

### Stand der Technik

**[0002]** Typische Passagierschienenfahrzeuge weisen zwei Drehgestelle auf und können mit weiteren Fahrzeugen gekuppelt werden. Spezielle Zugkonfigurationen erfordern jedoch keine betriebsmäßige Trennbarkeit der Fahrzeugzusammenstellung, sodass andere Fahrzeugkonzepte eingesetzt werden können. Dies betrifft insbesondere U-Bahnen und Straßenbahnen, bei welchen beispielsweise auch sogenannte Sänftenwagen eingesetzt werden, welche kein eigenes Drehgestell umfassen sondern von den benachbarten Fahrzeugen getragen werden. Solcherart kann eine Einsparung an teuren Drehgestellen realisiert werden, wenn die erlaubte Achslast der Strecke die Erhöhung der Last an den verbleibenden Drehgestellen ermöglicht. Zwischen einem konventionellen und einem Sänftenwagen ist eine spezifische Kupplung vorgesehen, welche die Betriebs- und Gewichtskräfte übermittelt und welche die erforderliche Beweglichkeit für Kurven- Kuppen- und Wannenfahrten sicherstellt. Dafür sind insbesondere Kugelgelenke gut geeignet. Jedoch sind Maßnahmen zu treffen um ein Kippen des Sänftenwagens zu verhindern. Dazu werden die gekuppelten Fahrzeuge mittels eines Lenkers verbunden, wobei der Lenker an jedem Fahrzeug gelenkig angebunden ist und ein Kippen der Fahrzeuge zueinander verhindert, d.h. einen Bewegungsfreiheitsgrad des Kugelgelenks sperrt. Dieser Lenker ist typischerweise im Dachraum der Fahrzeuge angeordnet, wodurch die über den Lenker zu übermittelnden Kräfte aufgrund der Hebelgesetze im Vergleich zu einer Anordnung im Untergestellbereich reduziert sind. Bei kleinen Fahrzeugen mit untypisch geringem Querschnitt ist eine solche Anordnung jedoch nicht möglich, sodass das Sänftenprinzip gegebenenfalls nicht anwendbar ist. Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 245 468 A1 ist ein Gelenk für die Verbindung zweier Fahrzeuge bekannt, welches nach Art eines Doppelscharniers eine Verdrehung der beiden gekuppelten Fahrzeuge zueinander bei Kurvenfahrt erlaubt.

### Darstellung der Erfindung

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schienenfahrzeugkupplung für die Kopplung eines Schienenfahrzeugs mit einem Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise anzugeben, bei welcher der Rotationsfreiheitsgrad um die Längsachse der Schienenfahrzeugkupplung und damit um die Längsachse der zu koppelnden Schienenfahrzeuge gesperrt ist.

**[0004]** Die Aufgabe wird durch eine Schienenfahrzeugkupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

**[0005]** Dem Grundgedanken der Erfindung nach wird eine Schienenfahrzeugkupplung für die Verbindung eines Schienenfahrzeugs mit einem Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise beschrieben, welche ein zur lösbaren Verbindung mit einem der beiden Schienenfahrzeuge eingerichtetes Gelenkauge und eine zur lösbaren Verbindung mit dem weiteren der beiden Schienenfahrzeuge eingerichtete Gelenkgabel sowie eine waagrecht ausgerichtete Achse, welche mit der Gelenkgabel verbunden ist und welche ein mit dem Gelenkauge verbundenes Sphärolager durchdringt umfasst, wobei die Enden der Achse in eine Gleitführung eingreifen, welche mit dem Gelenkauge verbunden ist und wobei diese Gleitführung die Beweglichkeit der Achse in Bezug auf das Gelenkauge um die Längsachse der Schienenfahrzeugkupplung blockiert.

**[0006]** Dadurch ist der Vorteil erzielbar, eine Wankbewegung der beiden miteinander gekuppelten Schienenfahrzeuge zueinander verhindern zu können, wobei der entsprechende Freiheitsgrad der Kupplung um die Längsachse gesperrt ist. Es ist wesentlich, dass die beiden weiteren Freiheitsgrade um die Hochachse und um die Querachse der Kupplung dabei unbeeinflusst und frei bleiben, sodass die Kupplung bei Kurven- Kuppen- und Wannenfahrten die entsprechenden Verschwenkungen der Fahrzeuge zueinander ermöglicht. Alleine der Freiheitsgrad der Kupplung um die Längsachse, also auch um die Längsachse der gekuppelten Fahrzeuge ist beeinflusst. Somit kann ein wanksteifes Gelenk ohne Lenker im Dachbereich geschaffen werden.

**[0007]** Erfindungsgemäß umfasst die Schienenfahrzeugkupplung ein Gelenkauge und eine Gelenkgabel, welche jeweils zur lösbaren Befestigung mit je einem Wagenkasten ausgebildet sind. Für diese Befestigung können Schraubverbindungen eingesetzt werden. Ein sphärisches Gelenk (Kugelgelenk) bildet die Verbindungsstelle zwischen der Gelenkgabel und dem Gelenkauge und ist mit dem Gelenkauge verbunden, sodass diese beiden Bauteile (Gelenkgabel und Gelenkauge) zueinander drei Rotationsfreiheitsgrade aufweisen, wobei jener um die Längsachse durch weitere Maßnahmen gesperrt ist. Dazu ist die Gelenkgabel mit einer Achse ausgestattet, welche mit ihr verbunden ist und welche das sphärische Gelenk durchdringt und somit die Verbindung zu dem Gelenkauge herstellt. Diese Achse ist an beiden Enden verlängert und so ausgeführt, dass sie in eine Ausnehmung (Gleitführung) des Gelenkauges eingreifen kann und in dieser Gleitführung beweglich ist. Diese Gleitführung ist in Einbaulage der Schienenfahrzeugkupplung waagrecht angeordnet. Dadurch ist der Freiheitsgrad um die Hochachse (Kurvenfahrt) frei, da bei Kurvenfahrt die Enden der Achse entlang der Form der Gleitführung beweglich sind. Bei Kuppen- bzw. Wannenfahrt führt die Achse entweder keine Relativbewegung zu der Gleitfüh-

rung aus (bei in dem sphärischen Lager gespannter Achse) oder eine Rotationsbewegung um die eigene Achse, was durch die Gleitführung nicht blockiert wird.

**[0008]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die in der Gleitführung geführten Abschnitte der Achse mit je einem Gleitkörper auszustatten, welche diese Abschnitte umfasst. Diese Gleitkörper bilden dabei eine die Enden der Achse umgebende Hülse, sodass die Achse selbst nicht in unmittelbaren Kontakt mit der Gleitführung gerät. Dadurch ist der Vorteil erzielbar, ein besseres Gleit- und Verschleißverhalten an dieser Berührungsstelle sicherzustellen als bei direktem Kontakt der Achse mit der Gleitführung.

**[0009]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die Gleitkörper elastisch auszuführen. Dabei werden die Gleitkörper mit einer bestimmten Nachgiebigkeit ausgeführt, beispielsweise durch eine entsprechende Materialwahl oder Formgebung, sodass die Wanksteifigkeit des Gelenks (der Kupplung) reduziert ist. Solcherart werden geringe Verdrehungen um die Längsachse zugelassen, was die mechanische Belastung der Kupplung reduziert.

**[0010]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die Gleitkörper gegenüber der Achse drehbar auszuführen. Dabei werden die Gleitkörper mit einer zylindrischen Bohrung ausgestattet, durch welche die Enden der Achse geführt sind. Die äußere Form der Gleitkörper kann dabei auch ebene Flächen aufweisen um einen flächigen Kontakt mit der Gleitführung herzustellen. Solcherart kann ein deutlich geringerer Verschleiß der Gleitkörper erzielt werden.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0011]** Es zeigen beispielhaft:

- Fig.1** Zugzusammenstellung mit einem Sänftenwagen.
- Fig.2** Schienenfahrzeugkupplung Schnittdarstellung.
- Fig.3** Schienenfahrzeugkupplung.
- Fig.4** Schienenfahrzeugkupplung Schnittdarstellung bei Geradeausfahrt.
- Fig.5** Schienenfahrzeugkupplung Schnittdarstellung bei Kurvenfahrt.

### Ausführung der Erfindung

**[0012]** **Fig.1** zeigt beispielhaft und schematisch eine Zugzusammenstellung mit einem Sänftenwagen. Es ist ein Zug aus drei Fahrzeugen dargestellt, wobei ein Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise 2 zwischen zwei konventionellen Schienenfahrzeugen 3 gekuppelt ist. Dabei ist zwischen dem Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise 2 und dem rechten Schienenfahrzeug 1 eine erfindungsgemäße Schienenfahrzeugkupplung 1 angeordnet. Die weitere Kupplung des Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise 2 ist von anderer Ausführungsform, sie muß nur die Gewichte und Betriebskräfte zwischen die-

sen Fahrzeugen übertragen, wobei ein Kugelgelenk mit drei Rotationsfreiheitsgraden eingesetzt werden kann da die Schienenfahrzeugkupplung 1 am weiteren Fahrzeugende ein Wanken des Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise 2 verhindert. Das Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise 2 und das rechte gekuppelte konventionelle Schienenfahrzeug 3 können sich daher um ihre jeweilige Längsachse nur gemeinsam bewegen.

**[0013]** **Fig.2** zeigt beispielhaft und schematisch eine Schienenfahrzeugkupplung in einer Schnittdarstellung. Es ist eine Schienenfahrzeugkupplung 1 gezeigt, welche ein Gelenkauge 3 und eine Gelenkgabel 5 umfasst. Diese Bauteile 4, 5 sind jeweils zur lösbaren Verbindung mit dem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs ausgeführt und weisen entsprechende Befestigungsmittel auf. Diese Befestigungsmittel, wie beispielsweise Bohrungen oder Gewinde sind zur Vereinfachung der Darstellung, ebenso wie Schienenfahrzeuge in Fig.1 nicht dargestellt. Das Gelenkauge 4 ist mit einem sphärischen Gelenk 7 ausgestattet, durch welches eine Achse 6 dringt, welche mit der Gelenkgabel 5 verbunden ist. Solcherart ist eine Verbindung zwischen der Gelenkgabel 5 und dem Gelenkauge 6 gegeben, welche alle translatorischen Freiheitsgrade sperrt und somit alle Betriebskräfte in allen Richtungen überträgt. Das sphärische Gelenk 7 gewährleistet eine Freiheit aller drei Rotationsfreiheitsgrade, was für eine Bewegung um die Hochachse und die Querachse erforderlich ist. Der Freiheitsgrad um die Längsachse kann für einen Fahrbetrieb nicht ungesperrt verbleiben um ein übermäßiges Wanken und sogar Kippen des Schienenfahrzeugs in Sänftenbauweise 2 zu verhindern. Dazu ist das Gelenkauge 4 mit zwei Gleitführungen 8 ausgestattet, in welche die Enden der Achse 6 eingreifen. Diese Gleitführungen 8 sind in gezeigtem Ausführungsbeispiel als von dem Gelenkauge 4 getrennte und mit diesem lösbar verbundene Bauteile dargestellt. Dadurch kann die Fertigung des Gelenkauges 4 wesentlich vereinfacht werden. Die Enden der Achse 6 sind mit Gleitkörpern 9 umfasst, welche entsprechende Kontaktflächen aufweisen um eine exakte und möglichst verschleißfreie Führung an den Gleitbahnen 10 der Gleitführungen 8 zu gewährleisten. Dadurch sind optimale Materialpaarungen der einander berührenden Bauteile leicht umzusetzen. Die Achse 6 ist in den beiden Gleitkörpern 9 drehbeweglich gelagert, sodass die Freiheitsgrade um die Querachse und um die Hochachse frei sind, jener um die Längsachse jedoch blockiert ist.

**[0014]** **Fig.3** zeigt beispielhaft und schematisch eine Schienenfahrzeugkupplung. Es ist eine Schienenfahrzeugkupplung 1 ungeschnitten in komplett zusammengebauter Form. Die Schienenfahrzeugkupplung 1 befindet sich in einer für eine enge Kurvenfahrt typische Position, sodass aufgrund der Auslenkung einseitig ein Gleitkörper 9 sichtbar ist, welcher am Ende des möglichen Führungsbereichs der Gleitführung 8 befindlich ist.

**[0015]** **Fig.4** zeigt beispielhaft und schematisch eine Schienenfahrzeugkupplung in einer Schnittdarstellung bei Geradeausfahrt. Es ist ein horizontaler Schnitt durch

eine Schienenfahrzeugkupplung 1 dargestellt, wie sie in Fig.2 in einer Schrägdarstellung gezeigt ist. Dabei ist ersichtlich, dass die Achse 6 an ihren Enden mit je einem Absatz ausgestattet ist bei welchem der Durchmesser der Achse 6 reduziert ist. In diesem Bereich ist die Achse 6 von einem Gleitkörper 9 umfasst, welcher in Kontakt mit der jeweiligen Gleitbahnen 10 der Gleitführungen 8 steht. Die Kontaktflächen an den Gleitkörpern 9 selbst sind in Fig.4 nicht sichtbar.

**[0016]** Fig.5 zeigt beispielhaft und schematisch eine Schienenfahrzeugkupplung in einer Schnittdarstellung bei Kurvenfahrt. Es ist die Schienenfahrzeugkupplung 1 aus Fig.4 bei einer Kurvenfahrt um den geringstmöglichen Kurvenradius dargestellt. Die Gleitkörper 9 befinden sich am Ende der Gleitbahnen 10 in den Gleitführungen 8.

#### Liste der Bezeichnungen

**[0017]**

- |    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 1  | Schienenfahrzeugkupplung            |
| 2  | Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise |
| 3  | Schienenfahrzeug                    |
| 4  | Gelenkauge                          |
| 5  | Gelenkgabel                         |
| 6  | Achse                               |
| 7  | Sphärolager                         |
| 8  | Gleitführung                        |
| 9  | Gleitkörper                         |
| 10 | Gleitbahn                           |

#### Patentansprüche

1. Schienenfahrzeugkupplung (1) für die Verbindung eines Schienenfahrzeugs (3) mit einem Schienenfahrzeug in Sänftenbauweise (2), umfassend ein zur lösbaren Verbindung mit einem der beiden Schienenfahrzeuge (2, 3) eingerichtetes Gelenkauge (4) und eine zur lösbaren Verbindung mit dem weiteren der beiden Schienenfahrzeuge (2, 3) eingerichtete Gelenkgabel (5),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Schienenfahrzeugkupplung (1) eine waagrecht ausgerichtete Achse (6) umfasst, welche mit der Gelenkgabel (5) verbunden ist und welche ein mit dem Gelenkauge 4 verbundenes Sphärolager (7) durchdringt, wobei die Enden der Achse (6) in eine Gleitführung (8) eingreifen, welche mit dem Gelenkauge (4) verbunden ist, wobei diese Gleitführung (8) die Beweglichkeit der Achse (6) in Bezug auf das Gelenkauge (4) um die Längsachse der Schienenfahrzeugkupplung (1) blockiert.
2. Schienenfahrzeugkupplung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in der Gleitführung (8) geführten Abschnitte der Achse (6) mit je

einem Gleitkörper (9) umfasst sind.

3. Schienenfahrzeugkupplung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitkörper (9) gegenüber der Achse (6) drehbar sind.
4. Schienenfahrzeugkupplung (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitkörper (9) elastisch ausgeführt sind.

#### Claims

1. Rail vehicle coupling (1) for coupling a rail vehicle (3) to a rail vehicle (2) designed as an intermediate module, comprising a coupling head (4) configured for detachable coupling to one of the two rail vehicles (2, 3) and a coupling body (5) configured for detachable coupling to the other of the two rail vehicles (2, 3),  
**characterised in that** the rail vehicle coupling (1) comprises an axle (6) aligned horizontally that is coupled to the coupling body (5) and passes through a spherical bearing (7) coupled to the coupling head 4, wherein the ends of the axle (6) engage in a guide slide (8) coupled to the coupling head (4), wherein this guide slide (8) blocks the movability of the axle (6) relative to the coupling head (4) about the longitudinal axis of the rail vehicle coupling (1).
2. Rail vehicle coupling (1) according to claim 1, **characterised in that** the sections of the axle (6) guided in the guide slide (8) each include a sliding body (9).
3. Rail vehicle coupling (1) according to claim 2, **characterised in that** the sliding bodies (9) are rotatable relative to the axle (6).
4. Rail vehicle coupling (1) according to one of claims 2 or 3, **characterised in that** the sliding bodies (9) are designed to be elastically resilient.

#### Revendications

1. Dispositif d'accouplement de véhicule ferroviaire (1) pour accoupler un véhicule ferroviaire (3) à un véhicule ferroviaire porté (2), comprenant un œillet d'articulation (4) conçu pour relier de façon amovible un des deux véhicules ferroviaires (2, 3) et une fourchette d'articulation (5) conçue pour relier de façon amovible l'autre des deux véhicules ferroviaires (2, 3), **caractérisé en ce que** le dispositif d'accouplement de véhicule ferroviaire (1) comprend un arbre (6) aligné horizontalement qui est relié à la fourchette d'articulation (5) et qui pénètre dans un palier sphé-

rique (7) relié à l'œillet d'articulation (4), dans lequel les extrémités de l'arbre (6) s'engrènent dans un guide coulissant (8), et ce guide coulissant (8) bloque la mobilité de l'arbre (6) par rapport à l'œillet d'articulation (4) autour de l'axe longitudinal du dispositif d'accouplement de véhicule ferroviaire (1). 5

2. Dispositif d'accouplement de véhicule ferroviaire (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties de l'arbre (6) guidées dans le guide coulissant (8) sont enserrées chacune par une pièce coulissante (9). 10
3. Dispositif d'accouplement de véhicule ferroviaire (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les pièces coulissantes (9) peuvent tourner par rapport à l'arbre (6) . 15
4. Dispositif d'accouplement de véhicule ferroviaire (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les pièces coulissantes (9) sont réalisées sous forme élastique. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

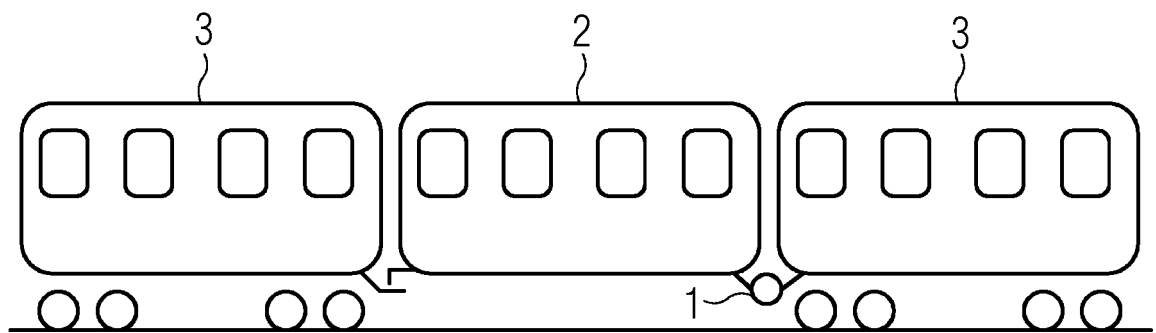


FIG 2

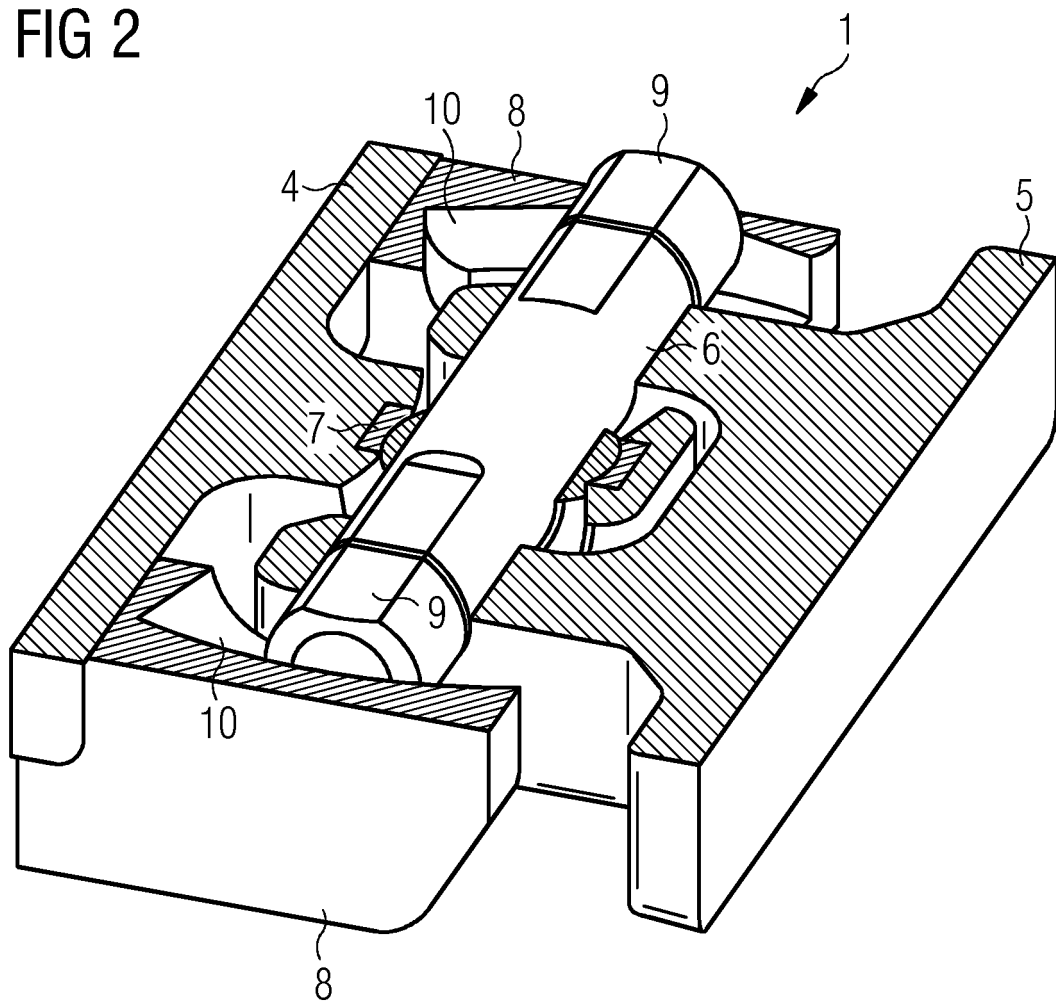


FIG 3

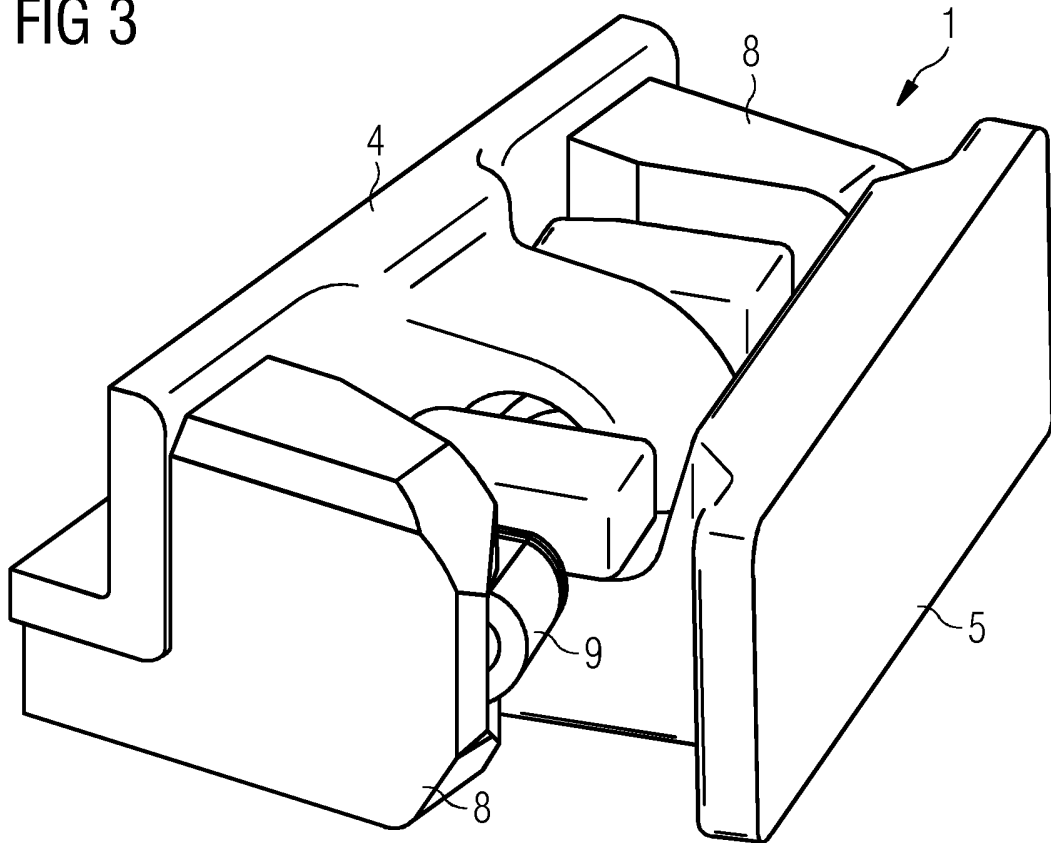


FIG 4

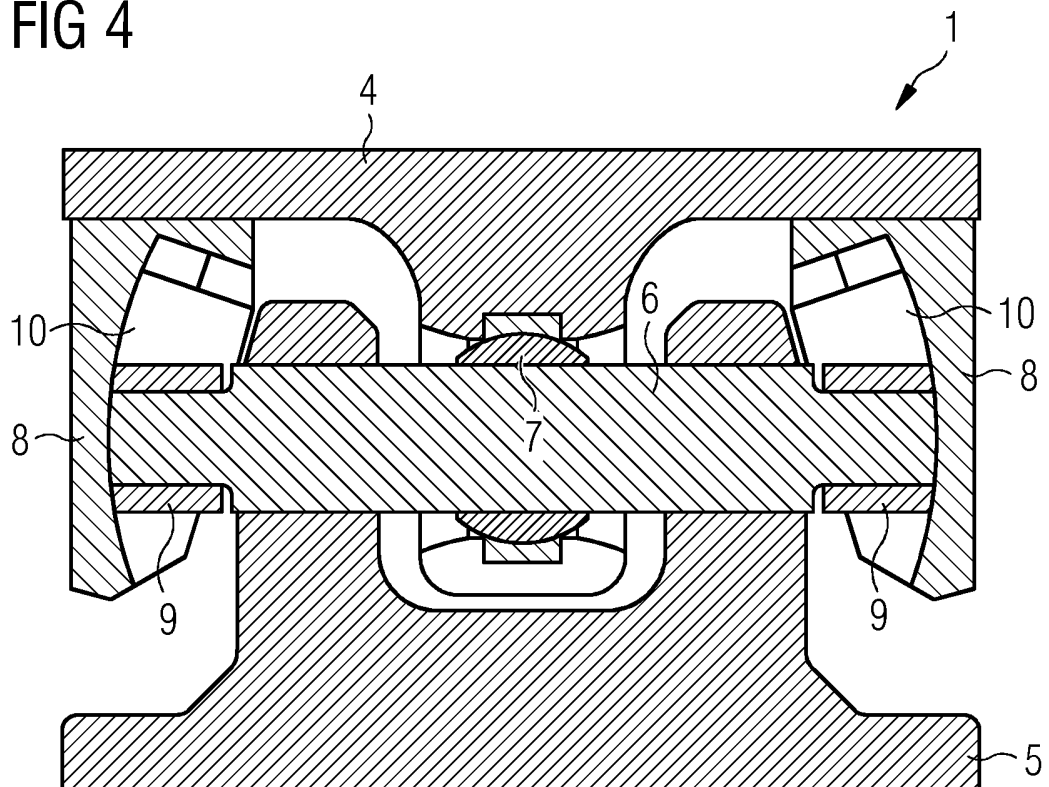
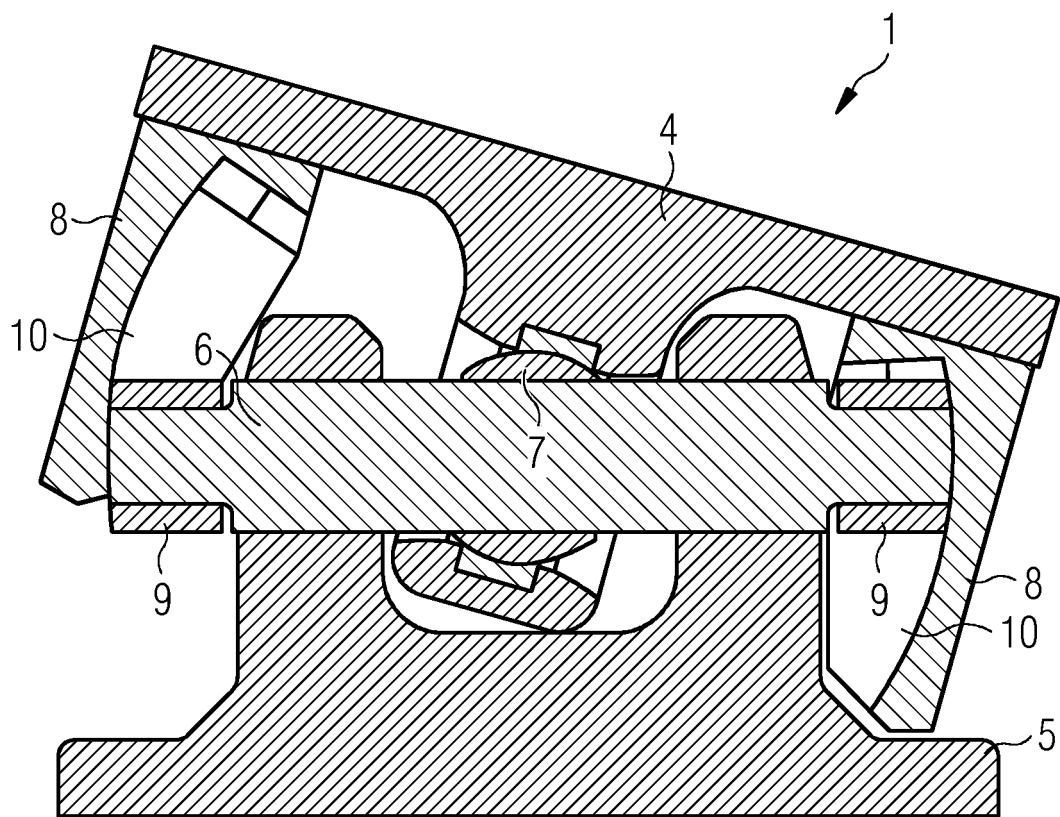


FIG 5





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1245468 A1 [0002]