



(11)

EP 4 223 611 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2023 Patentblatt 2023/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61F 5/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23153272.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61F 5/386

(22) Anmeldetag: **25.01.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
BA

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **02.02.2022 AT 500562022**

(71) Anmelder: **Siemens Mobility Austria GmbH
1210 Wien (AT)**

(72) Erfinder:

- **Kothgasser, Johann
8020 Graz (AT)**
- **Ringswirth, Jochen
8052 Graz (AT)**

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

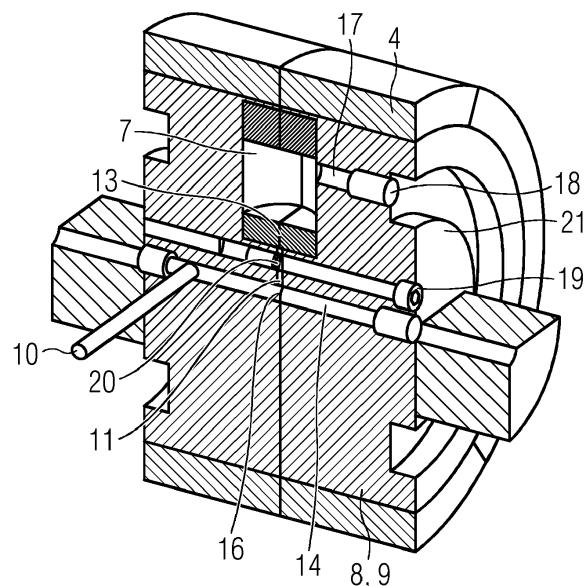
(54) FLUIDISCHE KOPPELVORRICHTUNG UND FAHRWERK

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine fluidische Koppelvorrichtung zur Kopplung von Bauteilen, insbesondere für ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit einer großenveränderlichen ersten Fluidkammer (5), einer großenveränderlichen zweiten Fluidkammer (6) und einer ersten Fluidleitung (10), welche die erste Fluidkammer (5) mit der zweiten Fluidkammer (6) verbindet, wobei die erste Fluidkammer (5) und die zweite Fluidkammer (6) zur Einstellung von Koppelsteifigkeiten der Koppelvorrichtung mit Fluid (12) versorgbar sind.

Es wird vorgeschlagen, dass eine dritte Fluidkammer (7) über eine zweite Fluidleitung (11) mit der ersten Fluidleitung (10) verbunden ist, wobei die zweite Fluidleitung (11) als einzige Fluidleitung zur Förderung von Fluid (12) in die dritte Fluidkammer (7) und aus der dritten Fluidkammer (7) angeordnet ist und zumindest in einem Kapillarabschnitt (13) einen kleineren Querschnitt als die erste Fluidleitung (10) aufweist.

Dadurch werden Temperatureinflüsse auf die Koppelsteifigkeiten der Koppelvorrichtung reduziert.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine fluidische Koppelvorrichtung zur Kopplung von Bauteilen, insbesondere für ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit einer großenveränderlichen ersten Fluidkammer, einer großenveränderlichen zweiten Fluidkammer und einer ersten Fluidleitung, welche die erste Fluidkammer mit der zweiten Fluidkammer verbindet, wobei die erste Fluidkammer und die zweite Fluidkammer zur Einstellung von Koppelsteifigkeiten der Koppelvorrichtung mit Fluid versorgbar sind.

[0002] In vielen maschinenbaulichen Anwendungen ist eine Einstellung von Koppelsteifigkeiten zwischen miteinander zu koppelnden Bauteilen wünschenswert oder sogar erforderlich.

[0003] Ein mögliches Anwendungsgebiet für Koppelvorrichtungen mit einstellbaren Koppelsteifigkeiten sind beispielsweise Rad- bzw. Radsatzführungsvorrichtungen von Fahrwerken von Schienenfahrzeugen. Mit Rad- bzw. Radsatzführungsvorrichtungen werden Radsätze oder Einzelräder von Fahrwerken an eine Tragestruktur (z.B. einen Fahrwerksrahmen) gekoppelt. In Rad- bzw. Radsatzführungsvorrichtungen können beispielsweise hydraulische Buchsen eingesetzt sein, welche Rad- bzw. Radsatzführungssteifigkeiten je nach Bedarf einstellen bzw. variieren. Zur Verschleiß- und Geräuschreduktion wird dabei oft in Gleisbögen eine geringe Rad- bzw. Radsatzsteifigkeit angestrebt, auf geraden Gleisabschnitten zur Laufstabilitätserhöhung eine hohe Rad- bzw. Radsatzsteifigkeit.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die WO 2014/154315 A1 bekannt, in welcher ein fluidisches Lager mit einem Kern und einer den Kern ummantelnden Hülle offenbart ist. Zwischen dem Kern und der Hülle sind zwei Fluidkammern angeordnet, welche durch einen Fluidkanal miteinander verbunden sind. Weiterhin ist eine Ausgleichskammer angeordnet, aus welcher Fluid in die beiden Fluidkammern eingeleitet werden kann. Die Ausgleichskammer ist über eine Mehrzahl von Fluidleitungen mit den beiden Fluidkammern fluidisch gekoppelt, wobei eine Fluidleitung ein Ventil und eine Drossel aufweist.

[0005] Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den Nachteil einer hohen Komplexität auf. Es ist eine Mehrzahl von Fluidleitungen zur Ankopplung der Ausgleichskammer gezeigt, wobei auch fluidische Steuerelemente eingesetzt sind.

[0006] Weiterhin offenbart die WO 2017/157740 A1 eine zur Rad- bzw. Radsatzsteuerung eingesetzte Koppelvorrichtung. Es sind eine Aktuatorenheit und ein Elastiklager gezeigt, welche in wirkungsmäßiger Parallelschaltung zueinander angeordnet sind und über welche ein Rad bzw. ein Radatz mit einem Fahrwerksrahmen gekoppelt sind. Das Elastiklager kann als hydraulisches Lager ausgeführt sein.

[0007] Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den Nachteil auf, dass für das hydraulische Lager

keine Mittel zur Reduktion von Auswirkungen von Temperatureinflüssen, welchen ein Fluid in dem Lager ausgesetzt ist, ersichtlich sind.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelte fluidische Koppelvorrichtung anzugeben, welche im Hinblick auf eine Reduktion von Auswirkungen von Temperatureinflüssen konstruktiv besonders einfach und robust ausgeführt ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einer fluidischen Koppelvorrichtung nach Anspruch 1, bei der eine dritte Fluidkammer über eine zweite Fluidleitung mit der ersten Fluidleitung verbunden ist, wobei die zweite Fluidleitung als einzige Fluidleitung zur Förderung von Fluid in die dritte Fluidkammer und aus der dritten Fluidkammer angeordnet ist und zumindest in einem Kapillarabschnitt einen kleineren Querschnitt als die erste Fluidleitung aufweist. Dadurch wird eine besonders einfache fluidische Kopplung zwischen der dritten Fluidkammer einerseits sowie der ersten Fluidkammer und der zweiten Fluidkammer andererseits erreicht. Zusätzliche Leitungen zwischen der dritten Fluidkammer einerseits sowie der ersten Fluidkammer und der zweiten Fluidkammer andererseits sowie fluidische Steuerelemente sind aufgrund des Kapillarabschnitts nicht erforderlich.

[0010] Der Kapillarabschnitt bewirkt, dass bei Temperaturen eines Fluids, welches in die Koppelvorrichtung eingefüllt sein kann, unterhalb eines Temperaturgrenzwerts (z.B. ein Temperaturwert des Fluids bei einem Befüllvorgang der Koppelvorrichtung) Fluid aus der dritten Fluidkammer in Richtung der ersten Fluidkammer bzw. der zweiten Fluidkammer strömt. Dadurch werden Risiken im Hinblick auf eine Fluiddruckverringerung in der ersten Fluidkammer bzw. der zweiten Fluidkammer bei geringen Temperaturen, welche eine Steifigkeitsverringerung der Koppelvorrichtung bewirkt, reduziert. Bei Temperaturen oberhalb des Temperaturgrenzwerts strömt Fluid aufgrund eines Kapillareffekts bzw. einer Kapillarität in dem Kapillarabschnitt in die dritte Fluidkammer. Dadurch wird ein übermäßiger Fluiddruckanstieg in der ersten Fluidkammer bzw. der zweiten Fluidkammer bei hohen Temperaturen, welcher einen übermäßigen Steifigkeitsanstieg der Koppelvorrichtung bewirkt, vermieden. Dadurch wird eine Lebensdauererhöhung der Koppelvorrichtung erzielt.

[0011] Auswirkungen von Temperatureinflüssen auf das Fluid werden reduziert. Es wird erreicht, dass ein Fluiddruck in der ersten Fluidkammer bzw. in der zweiten Fluidkammer trotz Temperaturschwankungen in einem spezifizierten Toleranzintervall bleibt.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Eine einfach zu fertigende Lösung für die zweite Fluidleitung erhält man beispielsweise, wenn der zumindest eine Kapillarabschnitt als zylindrischer Kapillarflusskanal ausgebildet ist.

[0014] Zur Erzielung einer Kapillarität in der zweiten

Fluidleitung kann es auch hilfreich sein, wenn der zumindest eine Kapillarabschnitt als Blende mit einem Schlitz oder einem Spalt ausgebildet ist.

[0015] Günstig kann es weiterhin sein, wenn die zweite Fluidleitung vertikal oder annähernd vertikal ausgerichtet ist.

[0016] Durch diese Maßnahme ist ein Ein- oder Ausströmen des Fluids in die oder aus der dritten Fluidkammer von einer Schwerkraft auf das Fluid mitbeeinflusst. Die Schwerkraft kann, je nach Anordnung der dritten Fluidkammer, beispielsweise das Ausströmen des Fluids aus der dritten Fluidkammer erleichtern bzw. das Einströmen des Fluids in die dritte Fluidkammer erschweren.

[0017] Eine Vorzugslösung erhält man, wenn in der ersten Fluidleitung ein Steuerungskörper mit einem parallel oder annähernd parallel zu der ersten Fluidleitung ausgerichteten Durchgangskanal und einer mit dem Durchgangskanal verbundenen Zutrittsöffnung beweglich angeordnet ist, wobei in einem von Koppelkräften unbelasteten ersten Steuerungszustand der ersten Fluidkammer und der zweiten Fluidkammer über die Zutrittsöffnung eine fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung und dem Durchgangskanal gebildet ist. Dadurch kann in dem unbelasteten ersten Steuerungszustand (z.B. in einem Neutralzustand, in welchem die Koppelvorrichtung nicht belastet ist und in welchem in der ersten Fluidkammer bzw. in der zweiten Fluidkammer ein konstanter Ruhe-Fluiddruck herrscht), das Fluid zwischen der dritten Fluidkammer einerseits sowie der ersten Fluidkammer und der zweiten Fluidkammer andererseits strömen.

[0018] Ein Strömen von Fluid zwischen der dritten Fluidkammer einerseits und der ersten Fluidkammer bzw. der zweiten Fluidkammer andererseits kann in einem belasteten Zustand der Koppelvorrichtung verhindert werden, wenn in einem von Koppelkräften belasteten zweiten Steuerungszustand der ersten Fluidkammer und der zweiten Fluidkammer die fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung und dem Durchgangskanal durch einen Versatz zwischen der zweiten Fluidleitung und der Zutrittsöffnung gesperrt ist.

[0019] Eine günstige Ausgestaltung wird erreicht, wenn die dritte Fluidkammer eine Öffnung zu einer Außenseite der Koppelvorrichtung aufweist, welche mittels eines gasdichten und flüssigkeitsdichten Verschlusses verschlossen ist.

[0020] Durch diese Maßnahme kann die dritte Fluidkammer vollständig durch die Koppelvorrichtung gekapselt sein, wodurch ein hohes Festigkeitsniveau der Koppelvorrichtung sowie ein Schutz der ersten Fluidkammer, der zweiten Fluidkammer, der dritten Fluidkammer, der ersten Fluidleitung und der zweiten Fluidleitung erzielt werden. Weiterhin kann aufgrund des gasdichten Verschlusses der dritten Fluidkammer die dritte Fluidkammer oberhalb eines Fluidpegels einer Flüssigkeit mit Stickstoff gefüllt sein, wodurch Oxidationsvorgänge in der Koppelvorrichtung vermieden werden und ein definierter Vordruck in der Koppelvorrichtung eingestellt wer-

den kann.

[0021] Ferner ist es vorteilhaft, wenn in einen Koppellementkörper eine Transportsicherungsschraube eingeführt ist, welche eine Durchtrittsöffnung aufweist, welche in einem angezogenen ersten Sicherungszustand der Transportsicherungsschraube als Leitungsteil der zweiten Fluidleitung ausgebildet ist.

[0022] In dem ersten Sicherungszustand ist ein Einbau bzw. eine Montage der Koppelvorrichtung (z.B. in ein Fahrwerk) sowie ein Strömen von Fluid zwischen der dritten Fluidkammer einerseits und der ersten Fluidkammer bzw. der zweiten Fluidkammer andererseits möglich.

[0023] Ein Strömen zwischen der dritten Fluidkammer einerseits und der ersten Fluidkammer bzw. der zweiten Fluidkammer andererseits wird verhindert (z.B. während eines Transports der Koppelvorrichtung), wenn in einem gelösten zweiten Sicherungszustand der Transportsicherungsschraube die zweite Fluidleitung durch die Transportsicherungsschraube unterbrochen ist, wobei die Transportsicherungsschraube in dem zweiten Sicherungszustand über eine Begrenzungsfläche des Koppellementkörpers hervorragt.

[0024] Dadurch, dass die Transportsicherungsschraube in dem zweiten Sicherungszustand über eine Begrenzungsfläche des Koppellementkörpers hervorragt, ist ein Einbau bzw. eine Montage der Koppelvorrichtung (z.B. in ein Fahrwerk) in dem zweiten Sicherungszustand nicht möglich.

[0025] Eine kompakte Koppelvorrichtung erhält man, wenn die fluidische Koppelvorrichtung einen Kern und eine den Kern zumindest teilweise ummantelnde Hülle aufweist, in welchen die erste Fluidkammer, die zweite Fluidkammer, die dritte Fluidkammer, die erste Fluidleitung und die zweite Fluidleitung angeordnet sind.

[0026] Eine Buchse-Bolzenverbindung mit variabler Steifigkeit kann realisiert werden, wenn die erste Fluidkammer und die zweite Fluidkammer in einer Buchse angeordnet sind und die erste Fluidleitung, die zweite Fluidleitung sowie die dritte Fluidkammer in einem Bolzen angeordnet sind, wobei der Bolzen in die Buchse eingeführt ist.

[0027] Ein erfolgsversprechendes Anwendungsgebiet für die erfindungsgemäße Koppelvorrichtung wird mit einem Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit zumindest einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung erschlossen.

[0028] Im Zusammenhang mit dem Fahrwerk erhält man eine Vorzugslösung, wenn die zumindest eine fluidische Koppelvorrichtung eine Radführungsvorrichtung oder eine erste Radsatzführungsvorrichtung mit einer Radführungsbuchse oder Radsatzführungsbuchse und einem Radführungsbolzen oder Radsatzführungsbolzen ist.

[0029] Dadurch weist die Rad- bzw. die erste Radsatzführungsvorrichtung eine variable Rad- bzw. Radsatzführungssteifigkeit auf. In einem mechanisch stark (d.h. hochfrequent) angeregten Zustand der Koppelvorrichtung (beispielsweise bei einer Geradeausfahrt des Fahr-

werks mit hoher Geschwindigkeit) ist die Rad- bzw. Radsatzführungssteifigkeit groß, wodurch eine hohe Laufstabilität des Fahrwerks erreicht wird. In einem mechanisch schwach (d.h. niederfrequent) angeregten Zustand der Koppelvorrichtung (beispielsweise bei einer Kurvenfahrt des Fahrwerks mit geringer Geschwindigkeit) ist die Rad- bzw. Radsatzführungssteifigkeit klein, wodurch ein Räder- und Schienenverschleiß reduziert wird. Temperatureinflüsse auf Rad- bzw. Radsatzführungssteifigkeitseigenschaften des Fahrwerks sind aufgrund des Einsatzes der erfindungsgemäßen Koppelvorrichtung reduziert.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0031] Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1: Einen Schrägriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung in geschnittener Darstellung mit einer Transportsicherungsschraube in einem angezogenen ersten Sicherungszustand und mit einem Steuerungskörper,

Fig. 2: Einen Schrägriss der beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung in geschnittener Darstellung, in dem eine erste Fluidkammer sichtbar ist,

Fig. 3: Einen Schrägriss einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung in geschnittener Darstellung mit einer Transportsicherungsschraube in einem gelösten zweiten Sicherungszustand und mit einem Steuerungskörper,

Fig. 4: Einen schematischen Aufriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung in geschnittener Darstellung mit einem Steuerungskörper in einem ersten Steuerungszustand mit einer geöffneten fluidischen Verbindung,

Fig. 5: Einen schematischen Aufriss einer beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung in geschnittener Darstellung mit einem Steuerungskörper in einem zweiten Steuerungszustand mit einer gesperrten fluidischen Verbindung, und

Fig. 6: Einen schematischen Aufriss eines Ausschnitts aus einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks mit einer als erste Radsatzführungs vorrich-

tung ausgebildeten erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung.

[0032] Fig. 1 zeigt einen Schrägriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung. Die Koppelvorrichtung ist zur Kopplung von Bauteilen eines Fahrwerks eines Schienenfahrzeugs, wie es beispielhaft in Fig. 6 dargestellt ist, ausgebildet. Mittels der Koppelvorrichtung ist ein erster Radsatz 1 des Fahrwerks über einen ersten Schwingarm 2 des Fahrwerks mit einem Fahrwerksrahmen 3 des Fahrwerks gekoppelt. Die Koppelvorrichtung ist somit als erste Radsatzführungs vorrichtung des Fahrwerks ausgeführt.

[0033] Die Koppelvorrichtung ist als Buchse-Bolzenverbindung ausgebildet. In einer Buchse 4, welche mit dem Fahrwerksrahmen 3 verbunden ist, sind eine in Fig. 2 gezeigte größerveränderlich erste Fluidkammer 5 und eine nicht sichtbare größerveränderliche zweite Fluidkammer angeordnet. In einem in die Buchse 4 eingeführten Bolzen 8, welcher als Koppelementkörper 9 fungiert, sind eine dritte Fluidkammer 7, welche durch die Buchse 4 gekapselt ist, sowie eine erste Fluidleitung 10 und eine zweite Fluidleitung 11 angeordnet. Der Bolzen 8 fungiert als Kern der Koppelvorrichtung, die Buchse 4 als den Kern ummantelnde Hülle der Koppelvorrichtung. In einer Anordnung aus dem Kern und der Hülle sind die erste Fluidkammer 5, die zweite Fluidkammer, die dritte Fluidkammer 7, die erste Fluidleitung 10 und die zweite Fluidleitung 11 angeordnet.

[0034] Die erste Fluidleitung 10 verbindet die erste Fluidkammer 5 mit der zweiten Fluidkammer, wobei die erste Fluidkammer 5 und die zweite Fluidkammer zur Einstellung von Koppelsteifigkeiten der Koppelvorrichtung mit einem Fluid 12, wie es beispielhaft in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt ist, versorgbar sind. Das Fluid 12 ist für die beispielhafte erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Koppelvorrichtung Glykol.

[0035] Die dritte Fluidkammer 7 ist über die zweite Fluidleitung 11 mit der ersten Fluidleitung 10 verbunden, wobei die zweite Fluidleitung 11 als einzige Fluidleitung zur Förderung von Fluid 12 aus der ersten Fluidkammer 5 bzw. der zweiten Fluidkammer über die erste Fluidleitung 10 in die dritte Fluidkammer 7 und aus der dritten Fluidkammer 7 über die erste Fluidleitung 10 in die erste Fluidkammer 5 bzw. die zweite Fluidkammer angeordnet ist und in einem Kapillarabschnitt 13 einen kleineren Querschnitt als die erste Fluidleitung 10 aufweist. Die zweite Fluidleitung 11 ist rechtwinklig zu der ersten Fluidleitung 10 ausgerichtet. Der Kapillarabschnitt 13 ist als Blende mit einem Schlitz bzw. einem Spalt ausgebildet.

[0036] In der ersten Fluidleitung 10 ist ein rohrförmiger Steuerungskörper 14 mit einem parallel zu der ersten Fluidleitung 10 ausgerichteten Durchgangskanal 15, wie er beispielhaft in Fig. 4 und Fig. 5 sichtbar ist, und einer mit dem Durchgangskanal 15 verbundenen Zutrittsöffnung 16 verschieblich, d.h. beweglich angeordnet. Der Steuerungskörper 14 grenzt an Wandungen der ersten

Fluidleitung 10 an.

[0037] In einem von Koppelkräften unbelasteten ersten Steuerungszustand der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer ist über die Zutrittsöffnung 16 eine fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und dem Durchgangskanal 15 gebildet. Dieser erste Steuerungszustand ist nicht in Fig. 1, jedoch beispielhaft in Fig. 4 gezeigt. In Fig. 1 ist ein von Koppelkräften belasteter zweiter Steuerungszustand der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer offenbart, bei dem die fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und dem Durchgangskanal 15 durch einen Versatz zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und der Zutrittsöffnung 16 gesperrt ist.

[0038] Die dritte Fluidkammer 7 weist eine Öffnung 17 zu einer Außenseite der Koppelvorrichtung auf, welche mittels eines gasdichten und flüssigkeitsdichten Verschlusses 18 verschlossen ist. Die dritte Fluidkammer 7 ist somit hermetisch abgedichtet. Es kann keine Flüssigkeit und kein Gas unbeabsichtigt in die dritte Fluidkammer 7 eindringen oder aus dieser ausdringen. Aufgrund des Verschlusses 18, welcher lös- und entfernbare ist, ist es möglich, die dritte Fluidkammer 7 beispielsweise mit Stickstoff zu befüllen, ohne dass dieser entweichen kann. Über die Öffnung 17 kann die dritte Fluidkammer 7 weiterhin mit Fluid 12 befüllt werden.

[0039] In den Bolzen 8 bzw. in den Koppelementkörper 9 ist eine Transportsicherungsschraube 19 eingeführt, deren Längsachse rechtwinklig zu der zweiten Fluidleitung 11 ausgerichtet ist und die eine Durchtrittsöffnung 20 aufweist. Die Durchtrittsöffnung 20 fungiert in einem angezogenen ersten Sicherungszustand der Transportsicherungsschraube 19 als Leitungsteil der zweiten Fluidleitung 11, so dass Fluid 12 in dem ersten Sicherungszustand durch die Transportsicherungsschraube 19 hindurchströmen kann. Ein Schraubenkopf der Transportsicherungsschraube 19 schließt in dem ersten Sicherungszustand bündig mit einer Begrenzungsfläche 21 des Koppelementkörpers 9 ab.

[0040] Im Gegensatz zu Fig. 1, welche den ersten Sicherungszustand zeigt, ist in Fig. 3 ein zweiter Sicherungszustand offenbart, bei dem die Transportsicherungsschraube 19 gelöst und die zweite Fluidleitung 11 durch die Transportsicherungsschraube 19 unterbrochen ist.

[0041] Fig. 2 offenbart einen Schrägriss jener beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung, welche auch in Fig. 1 dargestellt ist. Im Vergleich mit Fig. 1 zeigt Fig. 2 eine andere Ansicht der Koppelvorrichtung.

[0042] In einem Bolzen 8 bzw. einem Koppelementkörper 9 ist eine erste Fluidleitung 10 angeordnet. Diese ist mit einer ersten Fluidkammer 5 verbunden, die in einer Buchse 4 angeordnet ist. Der Bolzen 8 ist in die Buchse 4 eingeführt bzw. grenzt an die Buchse 4 an.

[0043] Eine in Fig. 2 nicht sichtbare zweite Fluidkammer ist der ersten Fluidkammer 5 gegenüberliegend in der Buchse 4 angeordnet. Die erste Fluidleitung 10 ist

auch mit der zweiten Fluidkammer verbunden.

[0044] In dem Bolzen 8 sind, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, eine dritte Fluidkammer 7 sowie eine zweite Fluidleitung 11 angeordnet, welche in Fig. 2 nicht sichtbar sind. Die zweite Fluidleitung 11 ist mit der dritten Fluidkammer 7 und mit der ersten Fluidleitung 10 verbunden. Die Buchse 4 ist mit einer in Fig. 2 nicht dargestellten Elastomerschicht ummantelt, über welche Belastungen der Koppelvorrichtung auf die erste Fluidkammer 5 und die zweite Fluidkammer übertragen werden können. Belastungs- und Entlastungsvorgänge der Elastomerschicht im Bereich der ersten Fluidkammer 5 und/oder der zweiten Fluidkammer bewirken eine Größenänderung der ersten Fluidkammer 5 bzw. der zweiten Fluidkammer.

[0045] In Fig. 3 ist ein Schrägriss einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung dargestellt.

[0046] Diese beispielhafte zweite Ausführungsvariante entspricht konstruktiv jener beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Koppelvorrichtung, die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist. Es werden daher in Fig. 3 die gleichen Bezugssymbole wie in Fig. 1 verwendet.

[0047] Im Zusammenhang mit Fig. 1 ist ein erster Sicherungszustand einer Transportsicherungsschraube 19 der Koppelvorrichtung beschrieben. Im Gegensatz dazu zeigt Fig. 3 die Koppelvorrichtung in einem zweiten Sicherungszustand.

[0048] Die Koppelvorrichtung weist eine erste Fluidkammer 5, wie sie beispielhaft in Fig. 2 dargestellt ist, eine nicht sichtbare zweite Fluidkammer, eine dritte Fluidkammer 7, eine erste Fluidleitung 10 sowie eine zweite Fluidleitung 11 auf. Die erste Fluidleitung 10 verbindet die erste Fluidkammer 5 und die zweite Fluidkammer. Die dritte Fluidkammer 7 ist über die zweite Fluidleitung 11 mit der ersten Fluidleitung 10 verbunden.

[0049] Die Transportsicherungsschraube 19 ist in einen bolzenförmigen Koppelementkörper 9 der Koppelvorrichtung eingeführt. Die Transportsicherungsschraube 19 ist im Bereich der zweiten Fluidleitung 11 angeordnet bzw. ragt durch diese hindurch.

[0050] In dem zweiten Sicherungszustand der Transportsicherungsschraube 19 ist die zweite Fluidleitung 11 durch die Transportsicherungsschraube 19 unterbrochen (zwischen einer Durchtrittsöffnung 20 der Transportsicherungsschraube 19 und der zweiten Fluidleitung 11 ist ein Versatz), wobei die Transportsicherungsschraube 19 gelöst ist und über eine Begrenzungsfläche 21 des Koppelementkörpers 9 hervorragt.

[0051] Fig. 4 zeigt einen schematischen Aufriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung.

[0052] In einem Koppelementkörper 9 sind eine erste Fluidkammer 5, eine zweite Fluidkammer 6, eine dritte Fluidkammer 7, eine erste Fluidleitung 10 und eine zweite Fluidleitung 11 angeordnet.

[0053] In jenem in Fig. 4 gezeigten Einbauzustand der

Koppelvorrichtung ist die erste Fluidleitung 10 horizontal und die zweite Fluidleitung 11 vertikal ausgerichtet.

[0054] Die erste Fluidleitung 10 verbindet die erste Fluidkammer 5 und die zweite Fluidkammer 6. Die dritte Fluidkammer 7 ist über die zweite Fluidleitung 11 mit der ersten Fluidleitung 10 gekoppelt.

[0055] Die zweite Fluidleitung 11 ist als einzige Fluidleitung zur Förderung eines Fluids 12 in die dritte Fluidkammer 7 und aus der dritten Fluidkammer 7 in der Koppelvorrichtung angeordnet. Das Fluid 12 ist für die beispielhafte dritte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Koppelvorrichtung Glykol.

[0056] An die erste Fluidkammer 5 ist ein erster Elastomeranschlag 22 angeschlossen, an die zweite Fluidkammer 6 ein zweiter Elastomeranschlag 23. Bei Belastung oder Entlastung des ersten Elastomeranschlags 22 und/oder des zweiten Elastomeranschlags 23 ändert die erste Fluidkammer 5 bzw. die zweite Fluidkammer 6 ihre Größe.

[0057] Ein Kapillarabschnitt 13 erstreckt sich über eine Gesamtleitungslänge der zweiten Fluidleitung 11, wobei die zweite Fluidleitung 11 bzw. der Kapillarabschnitt 13 als zylindrischer Kapillarflusskanal ausgebildet ist und einen kleineren Querschnitt als die erste Fluidleitung 10 aufweist. Ein Radius r , d.h. eine Querschnittsgröße des Kapillarabschnitts 13, ist aus einer Oberflächenspannung σ des in den Kapillarabschnitt 13 eingebrachten Fluids 12, einem Kontaktwinkel θ zwischen dem Kapillarabschnitt 13 und dem Fluid 12, einer Dichte ρ des Fluids 12, der Schwerkraft g und einer Länge l des Kapillarabschnitts 13 gebildet.

[0058] Der Radius r kann mit folgendem Funktionszusammenhang basierend auf einer bekannten Kapillargleichung ermittelt werden:

$$r = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g l}$$

[0059] In der ersten Fluidleitung 10 ist ein rohrförmiger Steuerungskörper 14 mit einem parallel zu der ersten Fluidleitung 10 ausgerichteten Durchgangskanal 15 und einer mit dem Durchgangskanal 15 verbundenen Zutrittsöffnung 16 sich durch die erste Fluidleitung 10 erstreckend und verschieblich, d.h. beweglich angeordnet.

[0060] Der Steuerungskörper 14 grenzt an eine Wandung der ersten Fluidleitung 10 an und weist einen flanschartigen ersten Endabschnitt 24 und einen flanschartigen zweiten Endabschnitt 25 auf, welche Bewegungen des Steuerungskörpers 14 in der ersten Fluidleitung 10 begrenzen.

[0061] Der Steuerungskörper 14 ragt in die erste Fluidkammer 5 und in die zweite Fluidkammer 6, wobei der erste Endabschnitt 24 in der ersten Fluidkammer 5 und der zweite Endabschnitt 25 in der zweiten Fluidkammer 6 angeordnet ist. Durch den Durchgangskanal 15 kann Fluid 12 zwischen der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer 6 strömen. Erfindungsgemäß ist

es auch vorstellbar, den ersten Endabschnitt 24 und den zweiten Endabschnitt 25 konstruktiv anders als flanschartig auszuführen.

[0062] Fig. 4 zeigt einen von Koppelkräften unbelasteten ersten Steuerungszustand der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer 6. In diesem ersten Steuerungszustand ist über die Zutrittsöffnung 16 eine fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und dem Durchgangskanal 15 gebildet, d.h. über die mit dem Durchgangskanal 15 verbundene Zutrittsöffnung 16 ist eine durchgängige Leitung zwischen der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer 6 einerseits und der dritten Fluidkammer 7 andererseits gebildet. Zwischen dem Durchgangskanal 15 und der zweiten Fluidleitung 11 kann Fluid 12 strömen. Wie beschrieben ist die zweite Fluidleitung 11 als Kapillarabschnitt 13 ausgebildet, wodurch Fluid 12 vertikal von dem Durchgangskanal 15 in die zweite Fluidleitung 11 und von dort in die dritte Fluidkammer 7 aufsteigen kann.

[0063] Bei dem Steuerungskörper 14 mit dem Durchgangskanal 15 und der Zutrittsöffnung 16 handelt es sich um eine günstige Lösung. Erfindungsgemäß ist es jedoch auch denkbar, dass auf den Steuerungskörper 14 verzichtet wird oder dass der Steuerungskörper 14 keinen Durchgangskanal 15 und keine Zutrittsöffnung 16 aufweist, wobei zwischen der ersten Fluidleitung 10 und dem Steuerungskörper 14 ein schmaler Abstand für einen Fluidtransport zwischen der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer 6 einerseits und der zweiten Fluidleitung 11 bzw. der dritten Fluidkammer 7 andererseits vorgesehen ist.

[0064] Fig. 5 offenbart einen schematischen Aufriss einer beispielhaften vierten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung.

[0065] Diese beispielhafte vierte Ausführungsvariante entspricht konstruktiv jener beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung, die in Fig. 4 gezeigt ist. Es werden daher in Fig. 5 die gleichen Bezugssymbole wie in Fig. 4 verwendet.

[0066] Die Koppelvorrichtung weist einen Koppelementkörper 9, eine erste Fluidkammer 5, eine zweite Fluidkammer 6, eine dritte Fluidkammer 7, eine erste Fluidleitung 10, eine zweite Fluidleitung 11, einen in der ersten Fluidleitung 10 geführten Steuerungskörper 14 mit einem Durchgangskanal 15, einen ersten Elastomeranschlag 22 sowie einen zweiten Elastomeranschlag 23 auf.

[0067] Während in Fig. 4 ein von Koppelkräften unbelasteter erster Steuerungszustand der ersten Fluidkammer 5 und der zweiten Fluidkammer 6 dargestellt ist, in welchem über eine Zutrittsöffnung 16 des Steuerungskörpers 14 eine fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und dem Durchgangskanal 15 gebildet ist, zeigt Fig. 5 einen zweiten Steuerungszustand.

[0068] In diesem zweiten Steuerungszustand ist der erste Elastomeranschlag 22 durch Koppelkräfte belastet, wodurch die erste Fluidkammer 5 im Vergleich mit dem

ersten Steuerungszustand verkleinert ist. Aufgrund einer Strömung eines Fluids 12 von der ersten Fluidkammer 5 über den Durchgangskanal 15 in die zweite Fluidkammer 6 steigt ein Fluiaddruck in der zweiten Fluidkammer 6 und belastet diese. Die zweite Fluidkammer 6 ist somit mittelbar durch die Koppelkräfte belastet und wird dadurch gegen den zweiten Elastomeranschlag 23 vergrößert.

[0069] Aufgrund der Strömung bzw. einer Änderung von Fluiaddruckverhältnissen wird der Steuerungskörper 14 aus einer neutralen Position, welche in Fig. 4 gezeigt ist, in der ersten Fluidleitung 10 in Richtung der zweiten Fluidkammer 6 verschoben. Dadurch wird eine fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und dem Durchgangskanal 15, wie sie beispielhaft in Fig. 4 dargestellt ist, durch einen Versatz zwischen der zweiten Fluidleitung 11 und der Zutrittsöffnung 16 gesperrt. Ein derartig gesperrter Zustand, in welchem das Fluid 12 nicht zwischen der dritten Fluidkammer 7 und dem Durchgangskanal 15 strömen kann, ist in Fig. 5 offenbart.

[0070] Fig. 6 offenbart einen schematischen Aufriss eines Ausschnitts aus einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks eines Schienenfahrzeugs mit einer als erste Radsatzführungs vorrichtung ausgebildeten erfindungsgemäßen fluidischen Koppelvorrichtung.

[0071] Das Fahrwerk weist einen Fahrwerksrahmen 3 auf, welcher über die erste Radsatzführungs vorrichtung, einen ersten Schwingarm 2 ein erstes Radsatzlagergehäuse 26 und ein in Fig. 6 nicht sichtbares erstes Radsatzlager mit einem ersten Radsatz 1 des Fahrwerks verbunden ist. Zwischen dem ersten Radsatzlagergehäuse 26 und dem Fahrwerksrahmen 3 ist weiterhin eine erste Primärfeder 27 angeordnet.

[0072] Der Fahrwerksrahmen 3 ist mit dem ersten Radsatz 1 und mit einem in Fig. 6 nicht dargestellten zweiten Radsatz über in Fig. 6 nicht sichtbare bzw. nicht gezeigte weitere drei Radsatzführungs vorrichtungen, weitere drei Schwingarme, weitere drei Radsatzlagergehäuse, weitere drei Radsatzlager und weitere drei Primärfedern verbunden.

[0073] Die erste Radsatzführungs vorrichtung weist eine Radsatzführungs buchse 28 und einen Radsatzführungs bolzen 29 auf, welche konstruktiv jener Buchse 4 und jenem Bolzen 8 entsprechen, die in Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt sind. Eine beispielsweise in Fig. 1 sichtbare erste Fluidleitung 10 ist über einen Fluidanschluss 30 und eine Anschlussleitung 31 mit einem mit dem Fahrwerksrahmen 3 verbundenen Fluidbehälter 32 verbunden. Aus dem Fluidbehälter 32 kann die erste Radsatzführungs vorrichtung mit einem Fluid 12, wie es beispielhaft in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigt ist, versorgt werden, wobei eine aktive Einstellung von Fluiaddruckverhältnissen in der ersten Radsatzführungs vorrichtung möglich ist. Dadurch kann die erste Radsatzführungs vorrichtung den ersten Radsatz 1 nicht nur passiv führen, sondern auch Lenkwinkel des ersten Radsatzes 1 aktiv einstellen.

[0074] Erfindungsgemäß ist es auch vorstellbar, dass

das Fahrwerk keine Radsätze im eigentlichen Sinn, sondern Räderpaare (Einzelräder oder Losradsätze) aufweist und die Koppelvorrichtung als Radführungs vorrichtung mit einer Radführungs buchse und einem Radführungs bolzen eingesetzt ist.

Liste der Bezeichnungen

[0075]

10	1	Erster Radsatz
	2	Erster Schwingarm
	3	Fahrwerksrahmen
	4	Buchse
15	5	Erste Fluidkammer
	6	Zweite Fluidkammer
	7	Dritte Fluidkammer
	8	Bolzen
	9	Koppelementkörper
20	10	Erste Fluidleitung
	11	Zweite Fluidleitung
	12	Fluid
	13	Kapillarabschnitt
	14	Steuerungskörper
25	15	Durchgangskanal
	16	Zutrittsöffnung
	17	Öffnung
	18	Verschluss
	19	Transportsicherungsschraube
30	20	Durchtrittsöffnung
	21	Begrenzungsfläche
	22	Erster Elastomeranschlag
	23	Zweiter Elastomeranschlag
	24	Erster Endabschnitt
35	25	Zweiter Endabschnitt
	26	Erstes Radsatzlagergehäuse
	27	Erste Primärfeder
	28	Radsatzführungs buchse
	29	Radsatzführungs bolzen
40	30	Fluidanschluss
	31	Anschlussleitung
	32	Fluidbehälter
	r	Radius
45	σ	Oberflächenspannung
	θ	Kontaktwinkel
	ρ	Dichte
	g	Schwerebeschleunigung
	l	Länge

50

Patentansprüche

1. Fluidische Koppelvorrichtung zur Kopplung von Bauteilen, insbesondere für ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit einer großenveränderlichen ersten Fluidkammer (5), einer großenveränderlichen zweiten Fluidkammer (6) und einer ersten Flu-

- idleitung (10), welche die erste Fluidkammer (5) mit der zweiten Fluidkammer (6) verbindet, wobei die erste Fluidkammer (5) und die zweite Fluidkammer (6) zur Einstellung von Koppelsteifigkeiten der Koppelvorrichtung mit Fluid (12) versorgbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Fluidkammer (7) über eine zweite Fluidleitung (11) mit der ersten Fluidleitung (10) verbunden ist, wobei die zweite Fluidleitung (11) als einzige Fluidleitung zur Förderung von Fluid (12) in die dritte Fluidkammer (7) und aus der dritten Fluidkammer (7) angeordnet ist und zumindest in einem Kapillarabschnitt (13) einen kleineren Querschnitt als die erste Fluidleitung (10) aufweist.
2. Fluidische Koppelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kapillarabschnitt (13) als zylindrischer Kapillarflusskanal ausgebildet ist.
3. Fluidische Koppelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kapillarabschnitt (13) sich über eine Gesamtleitungslänge der zweiten Fluidleitung (11) erstreckend ausgeführt ist.
4. Fluidische Koppelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kapillarabschnitt (13) als Blende mit einem Schlitz oder einem Spalt ausgebildet ist.
5. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsgröße des zumindest einen Kapillarabschnitts (13) aus einer Oberflächenspannung (σ) eines in den zumindest einen Kapillarabschnitt (13) einbringbaren Fluids (12), aus einem Kontaktwinkel (θ) zwischen dem zumindest einen Kapillarabschnitt (13) und dem Fluid (12), aus einer Dichte (ρ) des Fluids (12), aus der Schwerkraftbeschleunigung (g) und aus einer Länge (1) des zumindest einen Kapillarabschnitts (13) gebildet ist.
6. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Fluidleitung (11) vertikal oder annähernd vertikal ausgerichtet ist.
7. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Fluidleitung (10) ein Steuerungskörper (14) mit einem parallel oder annähernd parallel zu der ersten Fluidleitung (10) ausgerichteten Durchgangskanal (15) und einer mit dem Durchgangskanal (15) verbundenen Zutrittsöffnung (16) beweglich angeordnet ist, wobei in einem von Koppelkräften unbelasteten ersten Steuerungszustand der ersten Fluidkammer (5) und der zweiten Fluidkammer (6)
- über die Zutrittsöffnung (16) eine fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung (11) und dem Durchgangskanal (15) gebildet ist.
- 5 8. Fluidische Koppelvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem von Koppelkräften belasteten zweiten Steuerungszustand der ersten Fluidkammer (5) und der zweiten Fluidkammer (6) die fluidische Verbindung zwischen der zweiten Fluidleitung (11) und dem Durchgangskanal (15) durch einen Versatz zwischen der zweiten Fluidleitung (11) und der Zutrittsöffnung (16) gesperrt ist.
- 10 9. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Fluidleitung (10) ein Steuerungskörper (14) beweglich angeordnet ist, wobei zwischen der ersten Fluidleitung (10) und dem Steuerungskörper (14) ein Abstand für einen Fluidtransport vorgesehen ist.
- 15 10. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Fluidkammer (7) eine Öffnung (17) zu einer Außenseite der Koppelvorrichtung aufweist, welche mittels eines gasdichten und flüssigkeitsdichten Verschlusses (18) verschlossen ist.
- 20 11. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einen Koppelementkörper (9) eine Transportsicherungsschraube (19) eingeführt ist, welche eine Durchtrittsöffnung (20) aufweist, welche in einem angezogenen ersten Sicherungszustand der Transportsicherungsschraube (19) als Leitungsteil der zweiten Fluidleitung (11) ausgebildet ist.
- 25 12. Fluidische Koppelvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem gelösten zweiten Sicherungszustand der Transportsicherungsschraube (19) die zweite Fluidleitung (11) durch die Transportsicherungsschraube (19) unterbrochen ist, wobei die Transportsicherungsschraube (19) in dem zweiten Sicherungszustand über eine Begrenzungsfäche (21) des Koppelementkörpers (9) hervorragt.
- 30 13. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fluidische Koppelvorrichtung einen Kern und eine den Kern zumindest teilweise ummantelnde Hülle aufweist, in welchen die erste Fluidkammer (5), die zweite Fluidkammer (6), die dritte Fluidkammer (7), die erste Fluidleitung (10) und die zweite Fluidleitung (11) angeordnet sind.
- 35 14. Fluidische Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die erste Fluidkammer (5) und die zweite Fluidkammer (6) in einer Buchse (4) angeordnet sind und die erste Fluidleitung (10), die zweite Fluidleitung (11) sowie die dritte Fluidkammer (7) in einem Bolzen (8) angeordnet sind, wobei der Bolzen (8) in die Buchse (4) eingeführt ist.

15. Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit zumindest einer fluidischen Koppelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

10

16. Fahrwerk nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine fluidische Koppelvorrichtung eine Radführungs vorrichtung oder eine erste Radsatzführungs vorrichtung mit einer Radführungs buchse oder Radsatzführungs buchse (28) und einem Radführungs bolzen oder Radsatzführungs bolzen (29) ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

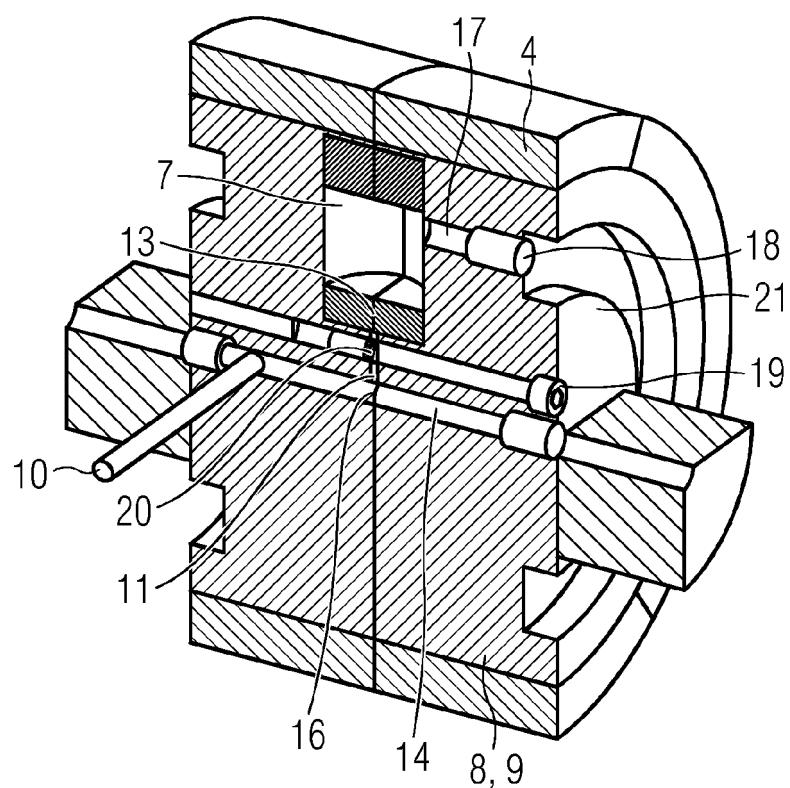


FIG 2

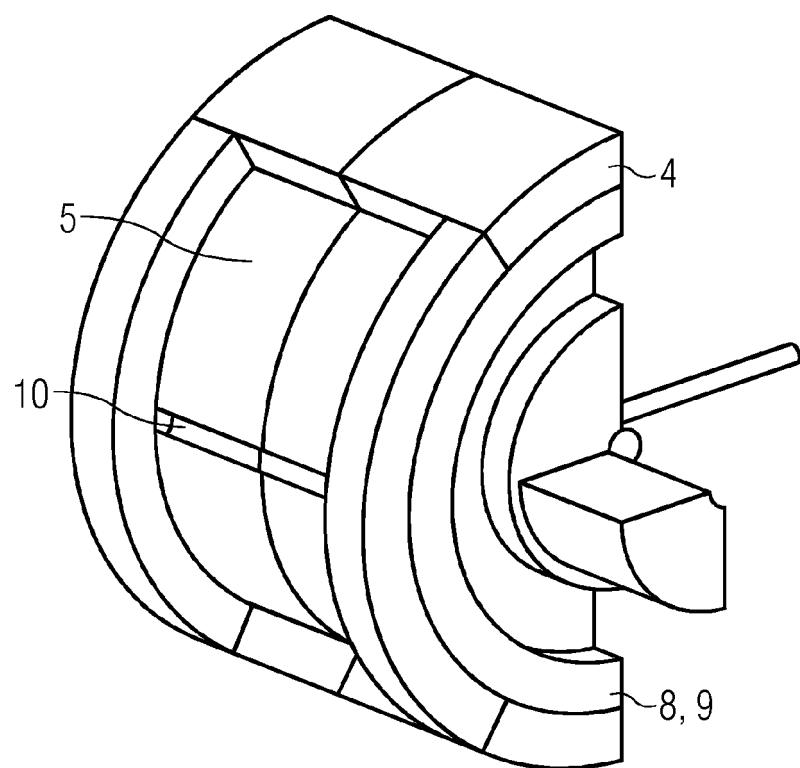


FIG 3

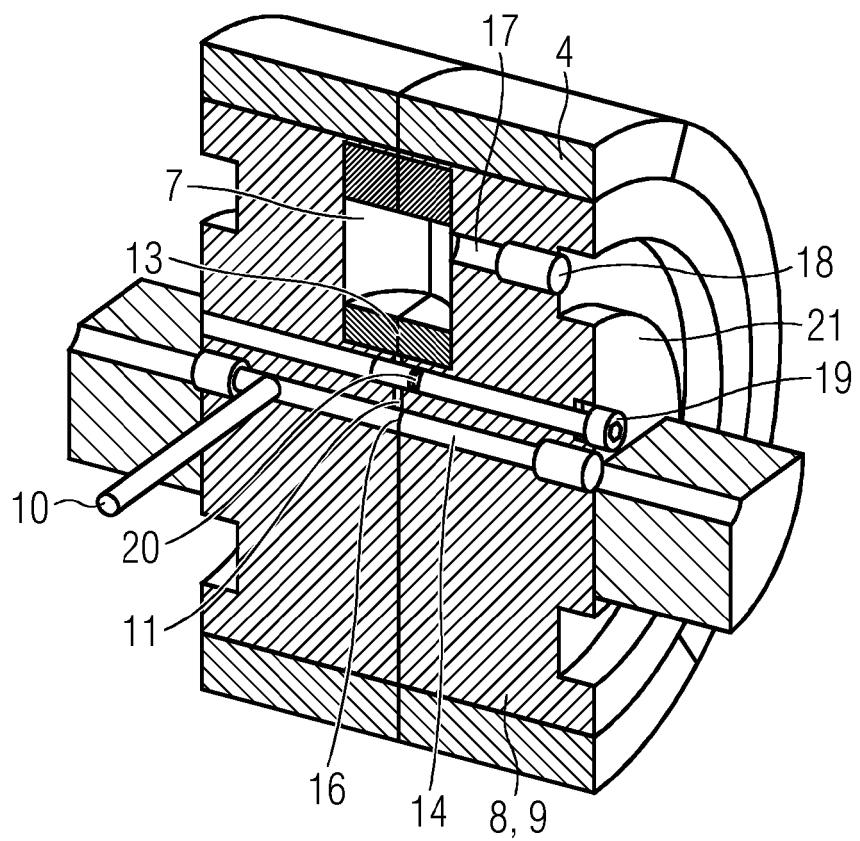


FIG 4

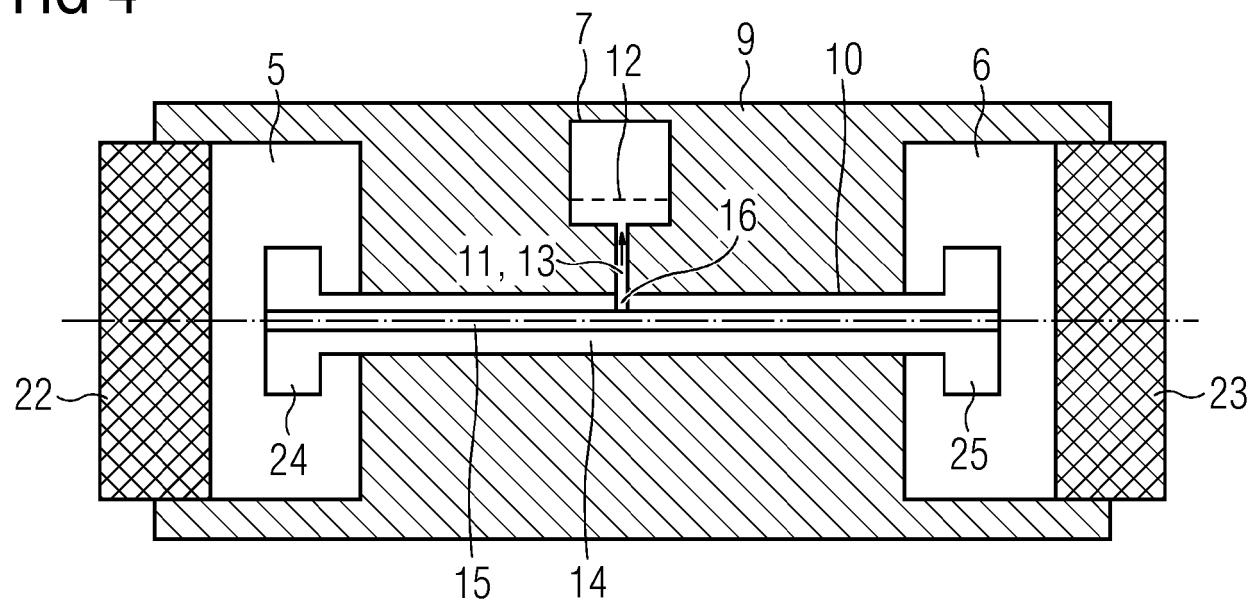


FIG 5

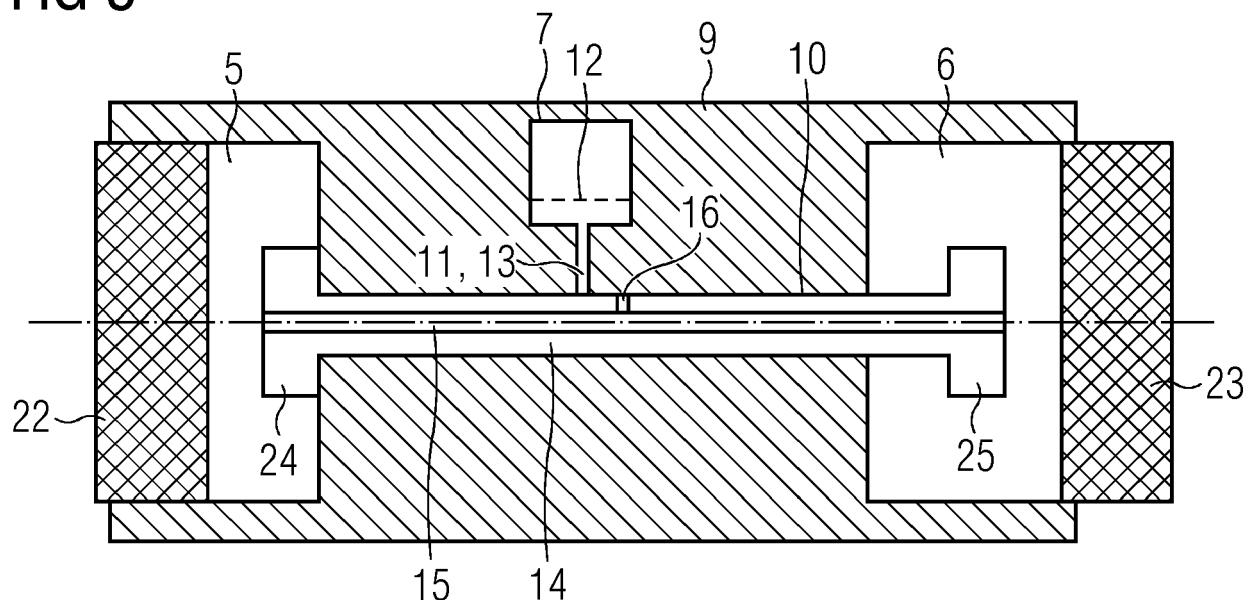
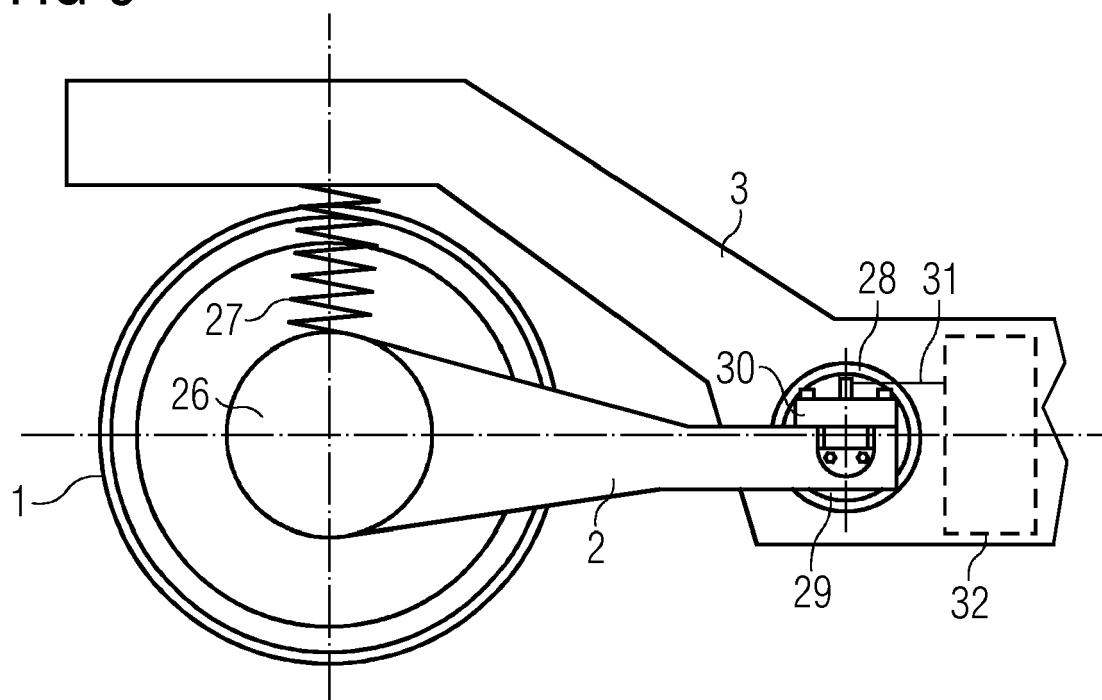


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 3272

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	EP 1 220 757 A1 (KINETIC PTY LTD [AU]) 10. Juli 2002 (2002-07-10) * das ganze Dokument *	1-4, 6, 10, 15 5, 7-9, 11-14, 16	INV. B61F5/38
15	A, D	----- WO 2017/157740 A1 (SIEMENS AG OESTERREICH [AT]) 21. September 2017 (2017-09-21) * das ganze Dokument *	1-16	
20	A	----- EP 0 870 664 A2 (DEUTSCHE WAGGONBAU AG [DE]) 14. Oktober 1998 (1998-10-14) * das ganze Dokument *	1-16	
25	A	----- DE 10 2013 103827 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 16. Oktober 2014 (2014-10-16) * das ganze Dokument *	1-16	
30		-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35				B61F
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2023	Prüfer Awad, Philippe
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 15 3272

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-06-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1220757 A1 10-07-2002	DE 60038243 T2 EP 1220757 A1 10-07-2002 JP 4782339 B2 28-09-2011 JP 2003509281 A 11-03-2003 US 6669208 B1 30-12-2003 WO 0121423 A1 29-03-2001		19-03-2009 10-07-2002 28-09-2011 11-03-2003 30-12-2003 29-03-2001
20	WO 2017157740 A1 21-09-2017	AT 518973 A1 CN 209581501 U 05-11-2019 EP 3390196 A1 24-10-2018 ES 2861591 T3 06-10-2021 PL 3390196 T3 05-07-2021 WO 2017157740 A1 21-09-2017		15-02-2018 05-11-2019 24-10-2018 06-10-2021 05-07-2021 21-09-2017
25	EP 0870664 A2 14-10-1998	AT 391063 T CZ 289238 B6 12-12-2001 DE 19715148 A1 15-10-1998 EP 0870664 A2 14-10-1998 ES 2306463 T3 01-11-2008 PL 325047 A1 12-10-1998		15-04-2008 12-12-2001 15-10-1998 14-10-1998 01-11-2008 12-10-1998
30	DE 102013103827 A1 16-10-2014	DE 102013103827 A1 EP 2986482 A1 24-02-2016 WO 2014170234 A1 23-10-2014		16-10-2014 24-02-2016 23-10-2014
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 2014154315 A1 [0004]
- WO 2017157740 A1 [0006]