

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50379/2016 (51) Int. Cl.: **B61F 5/38** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 28.04.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2017

(56) Entgegenhaltungen:
US 4519329 A
EP 0600172 A1
EP 0392414 A2
EP 0870664 A2

(71) Patentanmelder:
Siemens AG Österreich
1210 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Hoffmann Thilo
8044 Graz (AT)
Teichmann Martin
8045 Graz (AT)
Zekoll Michael
8010 Graz (AT)

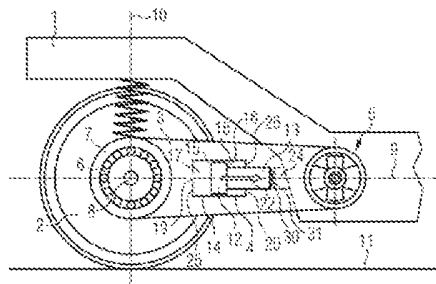
(74) Vertreter:
Peham Alois
1210 Wien (AT)

(54) **Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit zumindest einem Fahrwerksrahmen (1), zumindest einem Räderpaar (2) bzw. zumindest einem Radsatz sowie mit einer aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung, die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) aufweist. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente des Fahrwerks angeordnet ist.

Dadurch wird der Vorteil einer günstigen Ausnutzung eines begrenzten Bauraumbudgets erzielt. Durch die Anordnung der Aktuatoreinheit (4) innerhalb einer Komponente des Fahrwerks wird weiterhin eine günstige Ummantelung der Aktuatoreinheit (4) durch diese Komponente erzielt. Dadurch wird die Aktuatoreinheit (4) gut vor Umgebungseinflüssen wie Witterung, Steinschlag, Vandalismus etc. geschützt.

FIG 1



Zusammenfassung

Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit zumindest einem Fahrwerksrahmen (1), zumindest einem Räderpaar (2) bzw. zumindest einem Radsatz sowie mit einer aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung, die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) aufweist.
- 10 Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente des Fahrwerks angeordnet ist.
- 15 Dadurch wird der Vorteil einer günstigen Ausnutzung eines begrenzten Bauraumbudgets erzielt. Durch die Anordnung der Aktuatoreinheit (4) innerhalb einer Komponente des Fahrwerks wird weiterhin eine günstige Ummantelung der Aktuatoreinheit (4) durch diese Komponente
- 20 erzielt. Dadurch wird die Aktuatoreinheit (4) gut vor Umgebungseinflüssen wie Witterung, Steinschlag, Vandalismus etc. geschützt.

Fig. 1

Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug,
mit zumindest einem Fahrwerksrahmen, zumindest einem
5 Räderpaar bzw. zumindest einem Radsatz sowie mit einer
aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung, die zumindest
eine Aktuatoreinheit aufweist.

Fahrwerke für Schienenfahrzeuge müssen eine hohe
10 Fahrsicherheit aufweisen. Diese kann beispielsweise durch die
Anordnung einer aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung
verbessert werden. Das gezielte Stellen von Rädern oder
Radsätzen durch aktive Verdrehung derselben um deren
Hochachsen dient in bekannter Weise dazu, instabile
15 Fahrzustände zu verhindern.

Ferner wird dadurch der Fahrkomfort durch Vermeidung
störender Schwingungen in einem Schienenfahrzeug erhöht.
Außerdem bewirkt die aktive Radsteuerung bzw.
Radsatzsteuerung eine Verminderung des Verschleißes von
20 Rädern und Schienen.

Ein Einbau einer aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung
bringt die Erfordernis mit sich, zusätzliche Komponenten
(z.B. Aktuatoren) im Fahrwerk anordnen zu müssen. Dies führt
bei begrenzten Bauraumbudgets häufig zu Konflikten. Weiterhin
25 müssen diese zusätzlichen Komponenten vor Umgebungseinflüssen
geschützt werden.

Nach dem Stand der Technik beschreibt beispielsweise die DE
10 2009 041 110 A1 fluidische Aktuatoren und deren Anordnung
30 in einem Fahrwerk für Schienenfahrzeuge. In einem
Ausführungsbeispiel ist das Zusammenwirken von zwei
Aktuatoren dargestellt, welche u.a. den Lenkwinkel von
Radsätzen um deren Hochachsen einstellen.

Ein erster Aktuator prägt dabei einem ersten Radsatz
35 quasistatische, ein zweiter Aktuator einem zweiten Radsatz
dynamische Lenkwinkelauslenkungen auf.

Die Aktuatoren sind über Lenker mit den Radsätzen verbunden.
Über eine in der DE 10 2009 041 110 A1 nicht dargestellte
Kopplung der Radsätze kann eine dem einen Radsatz aufgeprägte
Stellbewegung auch in den anderen Radsatz übergeleitet
5 werden.

Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den
Nachteil auf, dass die Aktuatoren exponiert gegenüber der
Umgebung des Fahrwerks angeordnet und dem Einfluss von
Umgebungsbedingungen wie z.B. Witterung, Steinschlag,
10 Vandalismus etc. ausgesetzt sind.

Die EP 0 870 664 B1 zeigt ein Verfahren und eine Einrichtung
zur Radsatzführung von Schienenfahrzeugen. Beispielfhaft wird
unter anderem eine Einrichtung gezeigt, bei welcher der
15 Stellwinkel von Radsätzen durch eine Zweikammer-Fluidbuchse
erzeugt wird. Ein Schwingarm verbindet den Radsatz mit einem
Fahrwerksrahmen. Die Fluidbuchse ist zwischen dem Schwingarm
und dem Fahrwerksrahmen angeordnet. Deren Kammern werden über
entsprechende Anschlüsse wechselseitig mit Fluid
20 beaufschlagt, wodurch eine Relativbewegung zwischen dem
Schwingarm und dem Fahrwerksrahmen erzeugt wird.
Weiterhin wird eine Ausführung mit einem Doppelfederblatt-
Radsatzlenker für die Veränderung von Radsatz-Stellwinkeln
gezeigt.

Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den
Nachteil auf, dass die gezeigten Ausführungen exponiert
gegenüber der Umgebung des Fahrwerks angeordnet und dem
Einfluss von Umgebungsbedingungen wie z.B. Witterung,
Steinschlag, Vandalismus etc. ausgesetzt sind bzw. dass
30 eigene Komponenten für die Kapselung der Einrichtungen
vorgesehen werden müssen.

Weiterhin eignen sich die gezeigten Einrichtungen wenig für
die Erzeugung größerer Radsatz-Stellwinkel, wie sie z.B. für
eine Bogenfahrt des Schienenfahrzeugs einzustellen sind,
35 sondern eher für die Erzeugung kleiner Radsatz-Stellwinkel
für den Ausgleich von dynamischen Störungen.

In der EP 0 759 390 B1 wird ein Verfahren zur Radsatzführung von Schienenfahrzeugen beschrieben. Über eine in Richtung der Querachse eines Fahrwerks verlaufende Koppelinrichtung werden Radsätze gegenseitig zueinander ausgelenkt und radial
5 zu einem zu durchfahrenden Gleisbogen eingestellt.

Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den Nachteil einer aufwendigen Konstruktion mit einem hohen Bedarf an Einbauraum in einem Fahrwerk auf. Insbesondere bei Ausführungsvarianten von Fahrwerken mit geringem
10 Bauraumangebot aufgrund von innen gelagerten Radsätzen, angeordneten Antriebseinheiten etc. ist die Koppelinrichtung schwer einsetzbar.

Weiterhin sind insbesondere im unteren Bereich des Fahrwerks angeordnete Teile der Koppelinrichtung Umgebungseinflüssen,
15 wie z.B. Steinschlag von einem Gleis-Schotterbett, ausgesetzt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Fahrwerk anzugeben.
20

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einem Fahrwerk der eingangs genannten Art, beim dem die zumindest eine Aktuatoreinheit zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente des Fahrwerks angeordnet ist.
25

Die Aktuatoreinheit kann beispielsweise innerhalb eines Schwingarms oder innerhalb eines Radlagergehäuses bzw. eines Radsatzlagergehäuses angeordnet werden.

Durch diese Maßnahme wird der Vorteil einer günstigen
30 Ausnutzung eines begrenzten Bauraumbudgets erzielt. Das ist insbesondere bei Nachrüstungen von Schienenfahrzeugen mit aktiven Radsteuerungen bzw. Radsatzsteuerungen, für die kaum zusätzlicher Bauraum geschaffen werden kann, vorteilhaft. Beispielsweise kann ein Schwingarm ohne Aktuatoreinheit durch
35 einen Schwingarm, innerhalb dessen eine Aktuatoreinheit angeordnet ist, ersetzt werden.

Durch die Anordnung der Aktuatereinheit innerhalb einer Komponente des Fahrwerks wird weiterhin eine günstige Ummantelung der Aktuatereinheit durch diese Komponente erzielt. Dadurch wird die Aktuatereinheit gut vor
5 Umgebungseinflüssen wie Witterung, Steinschlag, Vandalismus etc. geschützt. Auf separate Mittel zur Kapselung der Aktuatereinheit kann verzichtet werden.

Eine bevorzugte Lösung ergibt sich, wenn die zumindest eine
10 Aktuatereinheit als pneumatischer Aktuator ausgeführt ist. Der pneumatische Aktuator kann aus dem Druckluftsystem des Fahrzeugs, wie es z.B. für Bremssysteme eingesetzt wird, gespeist werden. Das Vorhandensein von Luftbeschaffungsanlagen in Schienenfahrzeugen ist üblich.
15 Auf zusätzliche Aggregate kann daher verzichtet werden, wodurch ein Kostenvorteil erzielt wird. Weiterhin sind eine Trennung und ein Wiederaufbau des pneumatischen Aktuators in der Instandhaltung rasch und ohne großen Aufwand möglich.
20 Darüber hinaus ist Luft als Medium des pneumatischen Aktuators nicht brennbar, nicht umweltgefährdend und führt bei Leckagen zu keiner Verschmutzung.

Es ist vorteilhaft, wenn die Aktuatereinheit zumindest eine
25 Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des Fahrwerks aufweist. Durch diese Maßnahme wird eine Steuerung bzw. Regelung der Aktuatereinheit sowie somit ein Stellen von Rädern bzw. Radsätzen ermöglicht. Die Messeinrichtung kann beispielsweise
30 über Leitungswege mit einer Steuereinrichtung einer Rad- bzw. Radsatzsteuerung verbunden sein.

Es ist günstig, wenn die Aktuatereinheit einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss aufweist, die über
35 Schnellkupplungen trennbar mit Versorgungsleitungen verbunden sind.

Durch diese Maßnahme wird eine Verringerung des Montage- und Anschlussaufwands des Fahrwerks erreicht.

5 Eine vorteilhafte Lösung erhält man, wenn zwischen der
zumindest einen Aktuatoreinheit und dem Fahrwerk ein
mechanischer Kraftübersetzer vorgesehen ist, der zumindest
teilweise innerhalb zumindest einer Komponente des Fahrwerks
angeordnet ist.

10 Der mechanische Kraftübersetzer kann beispielsweise mit einem
Schwingarm oder einem Radlagergehäuse bzw.
Radsatzlagergehäuse etc. verbunden und innerhalb dieser
Komponenten angeordnet sein.

15 Durch den mechanischen Kraftübersetzer wird eine Übersetzung
der von der Aktuatoreinheit erzeugten Kraft und somit eine
günstige Flexibilität in der Dimensionierung der
Aktuatoreinheit erzielt. Es können Standardkomponenten
vorgesehen werden, eine Anpassung an ein fahrwerkspezifisches
Stellkraftniveau kann über eine entsprechende Dimensionierung
und Anordnung des mechanischen Kraftübersetzers erfolgen.

20 Weiterhin ermöglicht der mechanische Kraftübersetzer die
Überbrückung einer örtlichen Distanz zwischen dem Einbauort
der Aktuatoreinheit, einem Fahrwerksrahmen und Räderpaaren
bzw. Radsätzen. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte
Flexibilität für die Anordnung der Aktuatoreinheit in dem
25 Fahrwerk.

Der mechanische Kraftübersetzer ist innerhalb einer
Komponente des Fahrwerks angeordnet. Dadurch ergibt sich
erstens eine günstige Ummantelung, die den mechanischen
Kraftübersetzer vor Umgebungseinflüssen schützt. Auf separate
30 Mittel zu dessen Kapselung kann verzichtet werden.
Zweitens wird dadurch der Vorteil einer günstigen Ausnutzung
eines begrenzten Bauraumbudgets erzielt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von
35 Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1: Eine Seitenansicht einer ersten, beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Fahrwerks, wobei ein Ausschnitt eines Fahrwerksrahmens, ein
5 Räderpaar, ein Elastiklager sowie ein Schwingarm dargestellt sind und, innerhalb des Schwingarms angeordnet, eine Aktuatoreinheit gezeigt wird,

Fig. 2: Eine Seitenansicht einer zweiten, beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Fahrwerks, wobei ein Ausschnitt eines Fahrwerksrahmens, ein
10 Räderpaar, ein Elastiklager sowie ein Schwingarm dargestellt sind und, innerhalb des Schwingarms angeordnet, eine Aktuatoreinheit sowie ein
15 mechanischer Kraftübersetzer gezeigt werden, und

Fig. 3: Eine Seitenansicht einer dritten, beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Fahrwerks, wobei ein Ausschnitt eines Fahrwerksrahmens, ein
20 Räderpaar, ein Elastiklager sowie ein Schwingarm dargestellt sind und eine innerhalb des Fahrwerksrahmens angeordnete Aktuatoreinheit sowie ein innerhalb des Schwingarms angeordneter mechanischer Kraftübersetzer gezeigt werden.

Ein in Fig. 1 in Seitenansicht dargestellter Ausschnitt einer ersten, beispielhaften Variante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks umfasst einen Ausschnitt eines Fahrwerksrahmens 1 sowie ein Räderpaar 2, das auf einem Gleis 11 aufliegt.

5 Weiterhin werden ein Radlager 6, ein Schwingarm 3 in Schnittdarstellung und ein Radlagergehäuse 7 gezeigt. Das Räderpaar 2 umfasst zwei Räder, die über eine nicht gezeigte mechanische Kopplung miteinander verbunden sind. Der Fahrwerksrahmen 1 ist Teil einer primär gefederten Ebene

10 des Fahrwerks und das Räderpaar 2, das Radlager 6, der Schwingarm 3 sowie das Radlagergehäuse 7 gehören einer nicht gefederten Ebene des Fahrwerks an. Der Schwingarm 3 ist mit dem Radlagergehäuse 7 verbunden und mit diesem zusammen drehbar um eine Radachse 8 gelagert.

15 Auf dem Fahrwerksrahmen 1 ist für die Erzeugung einer dynamischen Steifigkeit zur Führung des Räderpaares 2 ein passives Elastiklager 5 mit frequenz- und amplitudenabhängiger statischer und erhöhter dynamischer

20 Steifigkeit vorgesehen, das mit dem Schwingarm 3 verbunden ist. Das Elastiklager 5 ist als zylindrische, hydraulische Buchse ausgeführt, deren kreisförmige Grundfläche parallel zu einer durch die Richtungen einer Fahrwerkslängsachse 9 und einer

25 Fahrwerkshochachse 10 aufgespannten Ebene angeordnet ist. Die hydraulische Buchse weist eine stabilisierende, federnde und dämpfende Wirkung vornehmlich in der Ebene ihrer Grundfläche auf, d.h. in Richtung der Fahrwerkslängsachse 9 sowie in Richtung der Fahrwerkshochachse 10. Neben einer

30 Stabilisierung der primär gefederten Ebene und der nicht gefederten Ebene des Fahrwerks wird eine schwingungsmechanische Entkopplung der beiden Ebenen voneinander erzielt.

35 Eine Aktuatoreinheit 4 ist dem Elastiklager 5 bezüglich dessen mechanischer Wirkungsweise parallel geschaltet.

Sie ist hinsichtlich ihrer Lage in einer Weise angeordnet, dass die von ihr erzeugte Stellkraft parallel bezüglich der Richtung der Fahrwerkslängsachse 9 wirkt.

- 5 Die Aktuatereinheit 4 ist als pneumatischer Aktuator bzw. als doppelwirkender Pneumatikzylinder ausgeführt und umfasst einen zylindrischen Kolben 12 mit einer nicht dargestellten Kolbendichtung sowie eine Kolbenstange 13. Diese Komponenten werden innerhalb des Schwingarms 3 geführt. In dem Schwingarm
- 10 3 ist eine zylindrische Ausnehmung ausgebildet, die als Gehäuse 14 des Kolbens 12 und der Kolbenstange 13 fungiert. Das Gehäuse 14 schließt zusammen mit einer ersten Stirnfläche 25 und einer ersten Kolbenfläche 15 eine erste Luftkammer 17, sowie zusammen mit einer zweiten Stirnfläche 26 und einer
- 15 zweiten Kolbenfläche 16 eine zweite Luftkammer 18 ein. Über einen ersten Anschluss 19 wird die erste Luftkammer 17 mit Druckluft versorgt, über einen zweiten Anschluss 20 die zweite Luftkammer 18.
- 20 Die nicht dargestellte Kolbendichtung verhindert einen unbeabsichtigten Druckausgleich zwischen der ersten Luftkammer 17 und der zweiten Luftkammer 18. Das Gehäuse 14 ist gegenüber seiner Umgebung angedichtet. Ein Druckausgleich kann ausschließlich über den ersten Anschluss
- 25 19 und den zweiten Anschluss 20 stattfinden. Entsprechende, nicht dargestellte Einrichtungen für eine Aufbereitung und Förderung der Druckluft sowie für eine Steuerung bzw. Regelung des Luftdrucks (z.B. Kompressoren, Leitungen, Ventile, Regeleinrichtungen etc.) sind in
- 30 bekannter Weise ausgeführt. Der erste Anschluss 19 und der zweite Anschluss 20 sind über nicht gezeigte Schnellkupplungen trennbar mit ebenfalls nicht dargestellten Versorgungsleitungen verbunden.
- 35 Mit dem Kolben 12 ist die Kolbenstange 13 verbunden. Diese tritt über eine Ausnehmung auf der zweiten Stirnfläche 26 aus dem Gehäuse 14 aus.

Die Ausnehmung weist eine Dichtung sowie einen Abstreifring auf, um erstens einen unbeabsichtigten Druckausgleich der zweiten Luftkammer 18 mit ihrer Umgebung sowie zweitens ein Eindringen von Schmutz in die zweite Luftkammer 18 zu
5 verhindern.

Die Kolbenstange 13 weist einen ersten Anschlagpuffer 30 auf, verläuft in Richtung der Fahrwerkslängsachse 9 und kontaktiert über den ersten Anschlagpuffer 30 einen zweiten Anschlagpuffer 31, der auf einem Kragarm 24 befestigt ist.

10 Der Kragarm 24 ist mit dem Fahrwerksrahmen 1 verbunden.
Die Konturen des ersten Anschlagpuffers 30 und des zweiten Anschlagpuffers 31 sind kreisbogenförmig, um ein Abwälzen der Kolbenstange 13 auf dem Kragarm 24 und somit einen Ausgleich von Relativbewegungen zwischen der nicht gefederten und der
15 primär gefederten Ebene des Fahrwerks zu ermöglichen.

Entsprechend der bekannten Bildungsvorschrift, wonach sich eine Kraft aus dem Produkt eines Drucks und einer Fläche ergibt, wird bei Beaufschlagung der ersten Kolbenfläche 15
20 und der zweiten Kolbenfläche 16 mit Druckluft eine Aktuatorkraft 22 gebildet, die, aufgrund der Anordnung der Aktuatereinheit 4 bezüglich ihrer Lage, in Richtung der Fahrwerkslängsachse 9 verläuft.

Sowohl die Aus- als auch die Einfahrbewegung des Kolbens 12
25 werden mittels Druckluft und der gebildeten Aktuatorkraft 22 gesteuert.

Aufgrund der Bewegung des Kolbens 12 und der Kolbenstange 13 bzw. aufgrund der Aktuatorkraft 22 sowie des Kontakts der Kolbenstange 13 mit dem Kragarm 24 über den ersten
30 Anschlagpuffer 30 und den zweiten Anschlagpuffer 31 wird die nicht gefederte Ebene des Fahrwerks gegenüber der primär gefederten Ebene des Fahrwerks verschoben und eine Anpassung von Position und Lage des Räderpaares 2 vorgenommen.

Über eine Rückstellkraft aufgrund der Steifigkeit des
35 Elastiklagers 5 wird ein dauerhafter, d.h. z.B. auch bei Nachlassen der Aktuatorkraft 22 vorliegender Kontakt zwischen

dem ersten Anschlagpuffer 30 und dem zweiten Anschlagpuffer 31 erzielt.

Somit wird die Stellaufgabe der Aktuatoreinheit 4 in Bezug auf das Räderpaar 2 ausgeführt.

5

Die Aktuatoreinheit 4 weist eine nicht dargestellte Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des Fahrwerks auf.

Diese ist über nicht gezeigte Leitungswege mit einer
10 ebenfalls nicht dargestellten Steuereinrichtung einer Rad- bzw. Radsatzsteuerung verbunden.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer zweiten, beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Fahrwerks, wobei
15 ein Ausschnitt eines Fahrwerksrahmens 1, ein Räderpaar 2 auf einem Gleis 11, ein Radlager 6 sowie ein Radlagergehäuse 7 dargestellt sind. Weiterhin wird ein Schwingarm 3 in Schnittdarstellung gezeigt, der mit dem Radlagergehäuse 7 verbunden und zusammen mit diesem drehbar um eine Radachse 8
20 gelagert ist.

Das Räderpaar 2 umfasst zwei Räder, die über eine nicht gezeigte mechanische Kopplung miteinander verbunden sind. Auf dem Fahrwerksrahmen 1 ist für die Erzeugung einer dynamischen Steifigkeit zur Führung des Räderpaares 2 ein
25 passives Elastiklager 5 mit frequenz- und amplitudenabhängiger statischer und erhöhter dynamischer Steifigkeit vorgesehen, das als hydraulische Buchse ausgeführt und mit dem der Schwingarm 3 verbunden ist. Dieses Prinzip entspricht der in Fig. 1 gezeigten
30 Ausführungsvariante.

Innerhalb des Schwingarms 3 ist eine Aktuatoreinheit 4 angeordnet. Sie ist als pneumatischer Aktuator bzw. als doppelwirkender Pneumatikzylinder ausgeführt. Die Aktuatoreinheit 4 weist einen Kolben 12 mit einer ersten
35 Kolbenfläche 15 und einer zweiten Kolbenfläche 16 sowie eine Kolbenstange 13 auf. In dem Schwingarm 3 ist eine

zylindrische Ausnehmung ausgebildet, die als Gehäuse 14 der Aktuatoreinheit 4 fungiert.

Das Gehäuse 14 bildet zusammen mit der ersten Kolbenfläche 15 eine erste Luftkammer 17 und zusammen mit der zweiten

5 Kolbenfläche 16 eine zweite Luftkammer 18. Die erste Luftkammer 17 ist gegen die zweite Luftkammer 18 abgedichtet, um einen unbeabsichtigten Druckausgleich zwischen diesen beiden Kammern zu vermeiden.

Auf einer ersten Stirnfläche 25 des Gehäuses 14 ist ein
10 erster Anschluss 19 vorgesehen, auf einer zweiten Stirnfläche 26 des Gehäuses 14 ein zweiter Anschluss 20. Über den ersten Anschluss 19 wird die erste Luftkammer 17 mit Druckluft versorgt, über den zweiten Anschluss 20 die zweite Luftkammer 18.

15 Entsprechende, nicht dargestellte Einrichtungen für eine Aufbereitung und Förderung der Druckluft sowie für eine Steuerung bzw. Regelung des Luftdrucks (z.B. Kompressoren, Leitungen, Ventile, Regeleinrichtungen etc.) sind in bekannter Weise ausgeführt.

20 Der erste Anschluss 19 und der zweite Anschluss 20 sind über nicht gezeigte Schnellkupplungen trennbar mit ebenfalls nicht dargestellten Versorgungsleitungen verbunden.

Die Aktuatoreinheit 4 ist gegenüber dem Schwingarm 3
25 abgedichtet, um unbeabsichtigte Druckausgleichsvorgänge zu vermeiden.

Mit der Kolbenstange 13 ist ein Keil 27 verbunden, der, innerhalb des Schwingarms 3 angeordnet, eine Walze 28 berührt, die drehbar auf einem Kragarm 24 gelagert ist. Der
30 Kragarm 24 ist mit dem Fahrwerksrahmen 1 verbunden. Der Keil 27 und die Walze 28 sind Komponenten eines mechanischen Kraftübersetzers 29. Diese Lösung ist vorteilhaft. Erfindungsgemäß sind jedoch auch Kraftübersetzer 29 mit Nocken, Kulissenführungen etc. vorstellbar.

35 Zur Aufnahme bzw. Führung von Komponenten des Kraftübersetzers 29 ist die Innenkontur des Schwingarms 3 entsprechend ausgestaltet.

Der Schwingarm 3 ist gegenüber der Umgebung dicht abgeschlossen, um ein Eindringen von Schmutz zu verhindern.

Über eine Beaufschlagung der ersten Kolbenfläche 15 mit
5 Druckluft wird eine Aktuatorkraft 22 gebildet, welche den Kolben 12, die Kolbenstange 13 und den Keil 27 vertikal nach oben bewegt und die Walze 28 belastet.

Dabei wird über den Kontakt zwischen dem Keil 27 und der Walze 28 entsprechend dem bekannten Keilprinzip die
10 Aktuatorkraft 22 vergrößert und in ihrer Wirkrichtung geändert. Folglich wirkt auf die Walze 28, und über den Kragarm 24 auf den Fahrwerksrahmen 1, eine horizontale Übersetzerkraft 23.

Gegen die Übersetzerkraft 23 wirkt eine Rückstellkraft
15 aufgrund der Steifigkeit des Elastiklagers 5.

Eine Beaufschlagung der zweiten Kolbenfläche 16 mit Druckluft führt zu einer Bewegung der genannten Komponenten vertikal nach unten und zu einer Entlastung der Walze 28.

20 Die Rückstellkraft des Elastiklagers 5 führt dazu, dass der Kontakt zwischen der Walze 28 und dem Keil 27 jederzeit, also auch bei Entlastung der Walze 28, aufrecht bleibt.

Aufgrund der Übersetzerkraft 23 wird eine Relativbewegung zwischen dem Schwingarm 3 und dem Fahrwerksrahmen 1 erzeugt
25 und dadurch eine Anpassung von Position und Lage des Räderpaares 2 vorgenommen. Dadurch wird die Stellaufgabe der Aktuatoreinheit 4 in Bezug auf das Räderpaar 2 ausgeführt.

Die Aktuatoreinheit 4 und der Kraftübersetzer 29 weisen je
30 eine, nicht dargestellte Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des Fahrwerks auf. Diese sind über nicht gezeigte Leitungswege mit einer ebenfalls nicht dargestellten Steuereinrichtung einer Rad- bzw. Radsatzsteuerung verbunden.

35

Im Übrigen entspricht das in Fig. 2 gezeigte Prinzip jener Ausführungsvariante, die in Fig. 1 dargestellt ist.

Im Unterschied zu Fig. 2 zeigt Fig. 3 eine Ausführungsvariante, bei der eine Aktuatoreinheit 4 innerhalb eines Fahrwerksrahmens 1 vertikal angeordnet ist. Die Aktuatoreinheit 4 ist als doppeltwirkender Pneumatikzylinder ausgeführt, der eine erste Luftkammer 17 und eine zweite Luftkammer 18 aufweist. Die erste Luftkammer 17 wird über einen ersten Anschluss 19, die zweite Luftkammer 18 über einen zweiten Anschluss 20 mit Druckluft versorgt. Die auf einen Kolben 12 wirkende Druckluft erzeugt eine vertikale Aktuatorkraft 22, die auf eine Kolbenstange 13 und einen Keil 27 übertragen wird. Der Kolben 12 verfährt in einer zylindrischen Ausnehmung in dem Fahrwerksrahmen 1, die als Gehäuse 14 der Aktuatoreinheit 4 fungiert und gegen ihre Umgebung abgedichtet ist.

Die Aktuatorkraft 22 wird über den Keil 27 und eine Walze 28 in eine horizontale Übersetzerkraft 23 übersetzt. Der Keil 27 und die Walze 28 sind Komponenten eines mechanischen Kraftübersetzers 29.

Die horizontale Übersetzerkraft 23 wirkt über die Walze 28, die drehbar auf einer Gussrippe 21 des Schwingarms 3 gelagert ist, auf den Schwingarm 3.

Aufgrund der Wirkung der Übersetzerkraft 23 und einer Relativbewegung zwischen dem Schwingarm 3 und dem Fahrwerksrahmen 1 wird eine Anpassung von Position und Lage eines Räderpaares 2 vorgenommen. Dadurch wird die Stellaufgabe der Aktuatoreinheit 4 in Bezug auf das Räderpaar 2 ausgeführt.

Im Übrigen entspricht das in Fig. 3 gezeigte Prinzip jenen Ausführungsvarianten, die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt sind.

Der in den Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 gezeigte Einsatz von Radlagern 6 und Radlagergehäusen 7 ist beispielhaft. Erfindungsgemäß sind auch Anordnungen von Radsätzen und Radsatzlagergehäusen möglich.

201605741

Ferner werden bei erfindungsgemäßen Anordnungen mit mehr als einer Aktuatoreinheit 4 in einem Fahrwerk die Stellbewegungen der einzelnen Aktuatoreinheiten 4 über entsprechende Steuer- bzw. Regeleinrichtungen aufeinander abgestimmt, um
5 beispielsweise für alle Räder in dem Fahrwerk Tangentialstellungen in Bezug auf einen zu durchfahrenden Gleisbogen zu erzeugen.

201605741

Liste der Bezeichnungen

	1	Fahrwerksrahmen
	2	Räderpaar
5	3	Schwingarm
	4	Aktuatoreinheit
	5	Elastiklager
	6	Radlager
	7	Radlagergehäuse
10	8	Radachse
	9	Fahrwerkslängsachse
	10	Fahrwerkshochachse
	11	Gleis
	12	Kolben
15	13	Kolbenstange
	14	Gehäuse
	15	Erste Kolbenfläche
	16	Zweite Kolbenfläche
	17	Erste Luftkammer
20	18	Zweite Luftkammer
	19	Erster Anschluss
	20	Zweiter Anschluss
	21	Gussrippe
	22	Aktuatorkraft
25	23	Übersetzerkraft
	24	Kragarm
	25	Erste Stirnfläche
	26	Zweite Stirnfläche
	27	Keil
30	28	Walze
	29	Kraftübersetzer
	30	Erster Anschlagpuffer
	31	Zweiter Anschlagpuffer

Patentansprüche

1. Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit zumindest einem Fahrwerksrahmen (1), zumindest einem Räderpaar bzw. zumindest
5 einem Radsatz sowie mit einer aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung, die zumindest eine Aktuatoreinheit aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente des Fahrwerks angeordnet ist.
- 10 2. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente, die zwischen dem zumindest einen Räderpaar (2) bzw. dem zumindest einen
15 Radsatz und dem zumindest einen Fahrwerksrahmen (1) vorgesehen ist, angeordnet ist.
3. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Aktuatoreinheit (4) als pneumatischer Aktuator
20 ausgeführt ist.
4. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktuatoreinheit (4) zumindest eine Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des
25 Fahrwerks aufweist.
5. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktuatoreinheit (4) einen ersten Anschluss (19) und einen zweiten Anschluss (20) aufweist, die über Schnellkupplungen
30 trennbar mit Versorgungsleitungen verbunden sind.
6. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der zumindest einen Aktuatoreinheit (4) und dem Fahrwerk ein mechanischer Kraftübersetzer (29) vorgesehen
35 ist, der zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente des Fahrwerks angeordnet ist.

7. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mechanische Kraftübersetzer (29) zumindest teilweise innerhalb zumindest einer Komponente, die zwischen dem zumindest einen Räderpaar (2) bzw. dem zumindest einen Radsatz und dem zumindest einen Fahrwerksrahmen (1) vorgesehen ist, angeordnet ist.

8. Fahrwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mechanische Kraftübersetzer (29) zumindest eine Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des Fahrwerks aufweist.

FIG 1

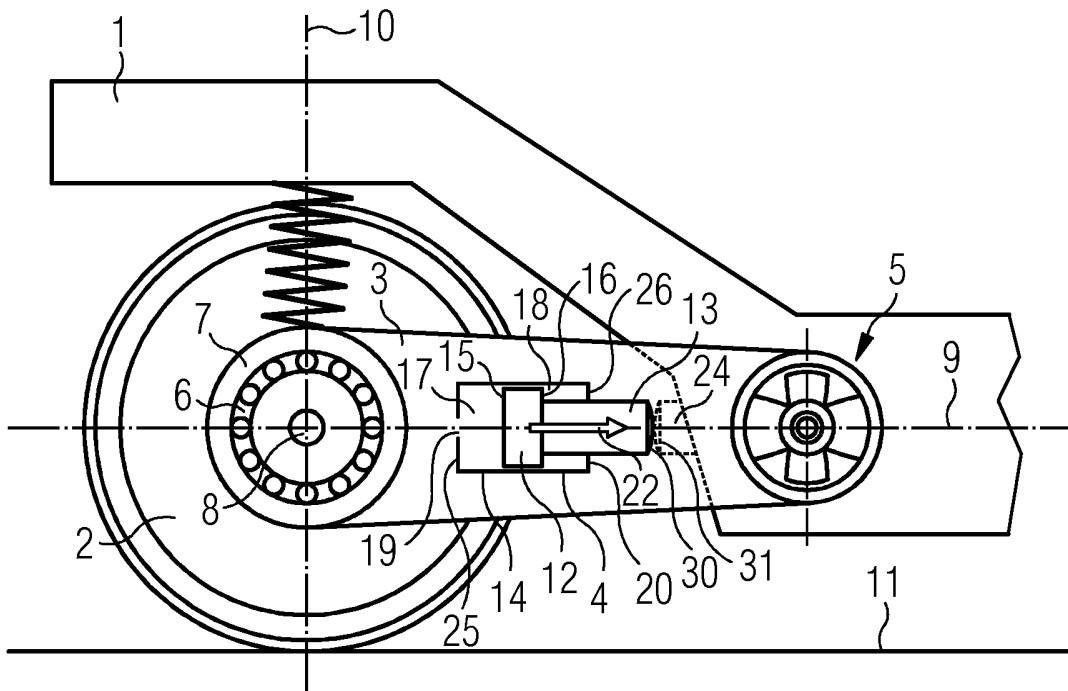
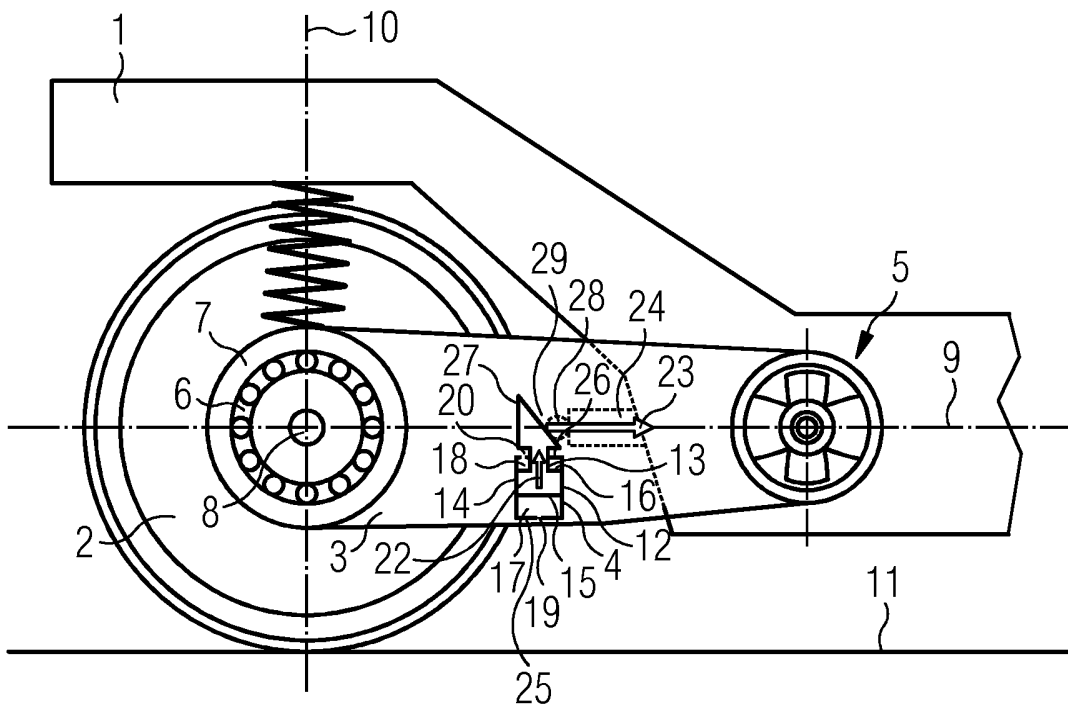


FIG 2



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B61F 5/38 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B61F 5/386
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): B61F
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPIAP, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **28.04.2016** eingereichten Ansprüchen **1 bis 8** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 4519329 A (VACHER PIERRE) 28. Mai 1985 (28.05.1985) Figuren.	1, 2, 4
X	EP 0600172 A1 (KRUPP VERKEHRSTECHNIK GMBH) 08. Juni 1994 (08.06.1994) Ansprüche, Figuren.	1-4
X	EP 0392414 A2 (ALSTHOM GEC) 17. Oktober 1990 (17.10.1990) Figuren 2 bis 5.	1-3
X	EP 0870664 A2 (DEUTSCHE WAGGONBAU AG) 14. Oktober 1998 (14.10.1998) Ansprüche, Figuren 4 und 5.	1-4

Datum der Beendigung der Recherche: 13.03.2017	Seite 1 von 1	Prüfer(in): HENGL Gerhard
---	---------------	------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---

Neue Patentansprüche

1. Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug, mit zumindest einem Fahrwerksrahmen, zumindest einem Räderpaar bzw. zumindest
5 einem Radsatz sowie mit einer aktiven Radsteuerung bzw. Radsatzsteuerung, die zumindest eine Aktuatoreinheit und zumindest ein als hydraulische Buchse ausgeführtes Elastiklager aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
10 zumindest eine Aktuatoreinheit (4) innerhalb eines Schwingarms (3), innerhalb eines Radlagergehäuses (7) oder innerhalb des Fahrwerksrahmens (1) angeordnet ist.
2. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
15 zumindest eine Aktuatoreinheit (4) als pneumatischer Aktuator ausgeführt ist.
3. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
20 Aktuatoreinheit (4) zumindest eine Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des Fahrwerks aufweist.
4. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
25 Aktuatoreinheit (4) einen ersten Anschluss (19) und einen zweiten Anschluss (20) aufweist, die über Schnellkupplungen trennbar mit Versorgungsleitungen verbunden sind.
5. Fahrwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
30 zwischen der zumindest einen Aktuatoreinheit (4) und dem Fahrwerk ein mechanischer Kraftübersetzer (29) vorgesehen ist, der zumindest teilweise innerhalb des Schwingarms (3),
zumindest teilweise innerhalb des Radlagergehäuses (7) oder
zumindest teilweise innerhalb des Fahrwerksrahmens (1)
angeordnet ist.
- 35 6. Fahrwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mechanische Kraftübersetzer (29) zumindest eine

A50379/2016

201605741

Messeinrichtung für die Ermittlung von Informationen über kinetische Zustände des Fahrwerks aufweist.