

Patentschrift

(21)

(51)

(56)

(73

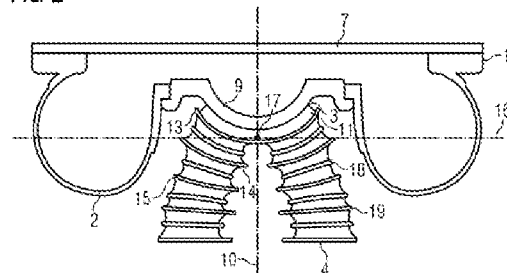
(72

(74

(54)

(57)

FIG 2



Beschreibung

LUFTFEDERANORDNUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Luftfederanordnung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder, wobei mit der Luftfeder zumindest ein erstes Kippelement verbunden ist, wobei das zumindest erste Kippelement als Kippgelenk ausgebildet ist.

[0002] Luftfederbälge von Fahrzeugen, insbesondere von Schienenfahrzeugen, sind mechanisch stark belastete Bauteile. Insbesondere führen große Querbewegungen zu hohen mechanischen Spannungen in Cordgeweben der Luftfederbälge, wodurch verminderte Lebensdauern der Luftfederbälge verursacht werden können.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise das AT 411 349 B bekannt, in welchem eine Federanordnung eines Schienenfahrzeugs beschrieben ist, welche als Sekundärfeder zwischen einem Fahrwerksrahmen und einem Wagenkasten vorgesehen sein kann. Es sind eine Hauptfeder und eine zu dieser in Reihenschaltung angeordnete Zusatzfeder vorgesehen, wobei die Hauptfeder als hydropneumatische Feder ausgebildet ist. Mittels der Federanordnung wird eine Niveauregulierung des Wagenkastens durchgeführt. Die Federanordnung weist eine progressive Federkennlinie auf, ihre Vertikalsteifigkeit ist gering.

[0004] Weiterhin beschreibt die EP 3 530 977 A1 eine Luftfeder für ein Schienenfahrzeug, welche mit einer Anordnung aus Nottfedern gekoppelt ist. Diese Anordnung umfasst eine zentral angeordnete, vorgespannte Stahlfeder sowie um die Stahlfeder herum angeordnete Elastomerelemente.

Der genannte Ansatz weist in seiner bekannten Form den Nachteil auf, dass die Anordnung aus Nottfedern nicht dazu ausgelegt ist, eine Entlastung der Luftfeder zu bewirken.

[0005] Ferner zeigt die DE 2024312 A1 eine Luftfederanordnung, bei der zwischen einem Fahrzeugteil und einer Luftfederfelge eine Drehpfannengelenksanordnung mit einem Kugelgelenk und einer Drehpfanne angeordnet ist.

[0006] Die DE 1530114 A1, die GB 1207397 A, die EP 0794099 A1, die WO 9518734 A1, die EP 3241714 A1, die JP 2012180913 A, die EP 1726505 A1, die US 2009039574 A1, die EP 3460285 A1, die JP 2010060016 A, die NL 6709577 A, die DE 3038634 A1 und die FR 2439118 A1 zeigen darüber hinaus verschiedene Federvorrichtungen, drehbar gelagerte Federteller, über Rollkontakte abgestützte Luftfedern, Vorrichtungen zur Kompressionsbegrenzung von Luftfedern, über Kalotten mit Fahrzeugteilen verbundene Schraubenfedern sowie Luftfedern mit Zusatzfedern.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelte Luftfederanordnung mit einer Luftfederbalg-Entlastungsvorrichtung anzugeben.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einer Luftfederanordnung der eingangs genannten Art, bei welcher mit dem zumindest ersten Kippelement ein zweites Kippelement, welches als Kippfeder ausgebildet ist, verbunden ist, wodurch das erste Kippelement Querbewegungen der Luftfeder entgegengesetzt kippend ist.

Bei den Querbewegungen der Luftfeder bewegen sich Punkte des ersten Kippelements auf einer gedachten, gekrümmten Bahn. Bewegungsanteile derartiger Bewegungen der Punkte des ersten Kippelements parallel zu einer Querachse der Luftfeder sind dabei den Querbewegungen der Luftfeder entgegengerichtet. Dadurch werden mechanische Spannungen in einem Luftfederbalg reduziert und es wird die Luftfeder entlastet. Es wird dadurch entweder eine Lebensdauererlängerung der Luftfeder erzielt oder eine Möglichkeit bewirkt, die Luftfeder kompakter zu dimensionieren bzw. ein geringes Bauraumbudget besser zu nutzen, die Luftfeder stärker auszulenken oder einen größeren Luftdruck im Inneren des Luftfederbalgs zuzulassen.

Dadurch werden ferner eine geringe bzw. eine bedarfsorientierte Kippsteifigkeit sowie reversible Auslenkungen bewirkt.

Aufgrund der Kippfeder wird weiterhin eine konstruktiv einfache und besonders leicht mit der Luftfeder zu koppelnde Lösung erzielt.

[0009] Geschilderte Gegenkippbewegungen des ersten Kippelements können durch verschiedene erfinderische Maßnahmen günstig beeinflusst werden.

In diesem Zusammenhang erhält man eine vorteilhafte Ausgestaltung, wenn ein Luftfederkraftangriffspunkt von einem Luftfederanordnungsschubmittelpunkt in Richtung einer Längsachse, zu dem zumindest ersten Kippelement hin, beabstandet angeordnet ist.

Hilfreich ist es dabei auch, wenn eine erste Quersteifigkeit zumindest des ersten Kippelements in Abhängigkeit von geometrischen Eigenschaften der Luftfeder gewählt ist, wobei die erste Quersteifigkeit größer ist als eine zweite Quersteifigkeit der Luftfeder.

Eine günstige Lösung im Hinblick auf den Luftfederbalg besonders stark entlastende Gegenkippeffekte wird erzielt, wenn ein Kippelement-Schubmittelpunkt in einem Luftfederbalg-Schubmittelpunkt angeordnet ist.

Ferner ist es günstig, wenn eine Biegelinie zumindest des ersten Kippelements einen Wendepunkt aufweist.

Durch diese Maßnahmen werden rotatorische Abweichungen einer Luftfederfelge von einer Lotrechten, welche die Luftfeder belasten, vermindert.

[0010] Eine besonders kompakte Ausgestaltung erhält man, wenn das Kippgelenk als sphärisches Gelenk ausgebildet ist.

Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, wenn das Kippgelenk eine Vorzugskipprichtung aufweist, wobei das zumindest erste Kippelement als Halbzylindergelenk mit einer Vorzugskippachse parallel zu einer Fahrzeugquerachse ausgebildet ist.

[0011] Zur Vermeidung spezieller und konstruktiv aufwendiger Sonderlösungen für die Kippfeder kann es von Vorteil sein, wenn die Kippfeder als Konusfeder ausgebildet ist.

[0012] Eine günstige Lösung wird erzielt, wenn die Kippfeder als Notfeder zu der Luftfeder eingesetzt ist.

Durch diese Maßnahme erfüllt die Kippfeder einerseits eine Entlastungsfunktion in Bezug auf die Luftfeder und andererseits eine Notfederungsfunktion eines Fahrzeugs bei beispielsweise aufgrund einer Leckage des Luftfederbalgs inaktiver Luftfeder.

[0013] Eine vorteilhafte Einstellung von Steifigkeiten der Kippfeder wird erreicht, wenn die Kippfeder als Elastomer-Metallfeder ausgeführt ist, welche Bogenformzwischenbleche mit in Richtung der Längsachse, zu der Luftfeder hin, zunehmenden Krümmungen aufweist.

In diesem Zusammenhang kann es jedoch auch günstig sein, wenn die Kippfeder als Elastomer-Metallfeder ausgeführt ist, welche V-Formzwischenbleche mit in Richtung der Längsachse, zu der Luftfeder hin, zunehmenden Neigungen bezüglich einer ersten Querachse aufweist.

Dadurch wird ein Steifigkeitsverlauf erzielt, welcher die Biegelinie zumindest des ersten Kippelements in Bezug auf zu erreichende Gegenkippeffekte günstig beeinflusst.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0015] Es zeigen beispielhaft:

[0016] Fig. 1: Einen Seitenriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung in geschnittener Darstellung mit einem elastischen, sphärischen Gelenk als erstem Kippelement,

[0017] Fig. 2: Einen Seitenriss einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung in geschnittener Darstellung mit einem elastischen, sphärischen Gelenk als erstem Kippelement und einer Konusfeder als zweitem Kippelement,

[0018] Fig. 3: Einen Seitenriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung in geschnittener Darstellung mit einem elastischen, sphärischen Gelenk als erstem Kippelement, einer ersten Konusfeder als zweitem Kippelement und einer zweiten Konusfeder als drittem Kippelement, wobei die erste Konusfeder unterhalb und die zweite Konusfeder oberhalb eines mittleren Bereichs einer Luftfeder angeordnet ist, und

[0019] Fig. 4: Einen schematischen Seitenriss der beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung in ausgelenktem Zustand.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Seitenriss einer beispielhaften ersten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung eines Schienenfahrzeugs in geschnittener Darstellung.

Die Luftfederanordnung gemäß Fig. 1 weist eine Luftfeder 1 mit einem Luftfederbalg 2, ein als Kippgelenk ausgeführtes erstes Kippelement 3, eine ringförmige, zylindrische Schichtfeder 6 sowie eine metallische erste Platte 7 und eine metallische zweite Platte 8 auf.

Der Luftfederbalg 2 ist als Halbbalg in Elastomer mit verstärkendem Cord-Gewebe ausgebildet. Das erste Kippelement 3 ist als elastisches, sphärisches Gelenk ausgeführt und weist einen kugelsegmentförmigen Gelenkkopf 9 auf, welcher auch als Teil einer Felge der Luftfeder 1 fungiert. Dabei handelt es sich um eine günstige Lösung. Erfindungsgemäß ist es jedoch auch vorstellbar, das erste Kippelement 3 beispielsweise als Gleitlager, Axialgelenklager oder Kugelgelenk etc. auszubilden.

Weiterhin ist es vorstellbar, dass das erste Kippelement 3, d.h. das Kippgelenk, beispielsweise als Halbzylindergelenk mit einer Vorzugskippachse parallel zu einer Fahrzeugquerachse ausgebildet ist, wodurch das Kippgelenk eine Vorzugskipprichtung bezüglich der Vorzugskippachse und somit einen geringen Widerstand gegen Kippbewegungen um die Vorzugskippachse aufweist.

Die erste Platte 7 ist der Luftfeder 1 und der Schichtfeder 6 zwischengeordnet.

Die zweite Platte 8 begrenzt eine Oberseite der Schichtfeder 6, welche oberhalb der Luftfeder 1 angeordnet ist, und ist mit einer in Fig. 1 nicht gezeigten Wagenkastenunterseite des Schienenfahrzeugs verbunden.

[0021] Das erste Kippelement 3 ist unterhalb eines mittleren Bereichs des Luftfederbalgs 2 angeordnet und über den Gelenkkopf 9 mit dem Luftfederbalg 2 verbunden. Über eine Unterseite des ersten Kippelements 3 ist dieses mit einem in Fig. 1 nicht dargestellten Fahrwerk des Schienenfahrzeugs verbunden.

Das erste Kippelement 3 und die Luftfeder 1 sind bezüglich einer Längsachse 10 der Luftfederanordnung in Serienschaltung zueinander angeordnet. Erfindungsgemäß sind jedoch auch Parallelschaltungen etc. denkbar.

Das erste Kippelement 3 weist unterhalb des Gelenkkopfs 9 eine erste Elastomerschicht 11 und eine zweite Elastomerschicht 12 auf, welche als Rückstellelemente des ersten Kippelements 3 fungieren und welchen ein erstes Bogenformzwischenblech 13 zwischengeordnet ist.

[0022] Eine erste Quersteifigkeit des ersten Kippelements 3 ist größer als eine zweite Quersteifigkeit der Luftfeder 1. Dabei handelt es sich um eine für die erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung günstige Ausführung. Wesentlich ist, dass die erste Quersteifigkeit in Abhängigkeit von geometrischen Eigenschaften der Luftfeder gewählt ist.

[0023] Führt die Luftfeder 1 eine Querbewegung, d.h. eine Bewegung in Richtung einer ersten Querachse 16 der Luftfederanordnung bzw. in einer von der ersten Querachse 16 und einer in Fig. 1 projizierend erscheinenden zweiten Querachse 17 der Luftfederanordnung gebildeten Querebene, aus, so bewegen sich Punkte des Gelenkkopfs 9 des ersten Kippelements 3 auf einer gedachten, gekrümmten Bahn, wobei Bewegungsanteile in Richtung der ersten Querachse 16 bzw. in der Querebene den Querbewegungen der Luftfeder 1 entgegengerichtet sind.

Das erste Kippelement 3 kippt also entgegengesetzt zu der Querbewegung der Luftfeder 1.

[0024] Erfindungsgemäß ist es auch vorstellbar, dass das erste Kippelement 3 mit dem Gelenkkopf 9 um 180° bezüglich der zweiten Querachse 17 verdreht angeordnet ist. Erfindungsgemäß sind für das erste Kippelement 3 verschiedene Anordnungen und Ausrichtungen denkbar, wodurch ein Druckpunkt bezüglich Kippbewegungen aufgrund von Querkraften 20 des ersten Kippelements 3 eingestellt und angepasst werden kann.

[0025] In Fig. 2 ist ein Seitenriss einer beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung in geschnittener Darstellung offenbart. Die Luftfederanordnung gemäß Fig. 2 weist eine Luftfeder 1 mit einem Luftfederbalg 2, ein als Kippgelenk ausgeführtes erstes Kippelement 3, ein als Kippfeder ausgebildetes zweites Kippelement 4 sowie eine

metallische erste Platte 7 auf. Der Luftfederbalg 2 ist als Halbbalg in Elastomer mit verstärkendem Cord-Gewebe ausgebildet.

Das erste Kippelement 3, welches als elastisches, sphärisches Gelenk ausgebildet ist, weist einen kugelsegmentförmigen Gelenkkopf 9 auf, welcher auch als Teil einer Felge der Luftfeder 1 fungiert.

Die erste Platte 7 begrenzt eine Oberseite der Luftfeder 1 und ist mit einer in Fig. 2 nicht dargestellten Wagenkastenunterseite des Schienenfahrzeugs verbunden.

[0026] Das erste Kippelement 3 ist unterhalb eines mittleren Bereichs des Luftfederbalgs 2 angeordnet und über den Gelenkkopf 9 mit dem Luftfederbalg 2 verbunden.

Das erste Kippelement 3 weist unterhalb des Gelenkkopfs 9 eine erste Elastomerschicht 11 auf, an welche ein erstes Bogenformzwischenblech 13 angrenzend angeordnet ist. Über das erste Bogenformzwischenblech 13 ist das erste Kippelement 3 mit der Kippfeder, welche als Konusfeder ausgeführt ist, verbunden.

Die Kippfeder, d.h. das zweite Kippelement 4, fungiert als Notfeder der Luftfederanordnung und federt das Schienenfahrzeug bei einem Ausfall der Luftfeder 1 (z.B. aufgrund einer Leckage des Luftfederbalgs 2).

Das zweite Kippelement 4 ist unterhalb des ersten Kippelements 3 angeordnet.

[0027] Über eine Unterseite des zweiten Kippelements 4 ist dieses mit einem in Fig. 2 nicht gezeigten Fahrwerk des Schienenfahrzeugs verbunden.

[0028] Das erste Kippelement 3, das zweite Kippelement 4 und die Luftfeder 1 sind bezüglich einer Längsachse 10 der Luftfederanordnung in Serienschaltung zueinander angeordnet. Im Verbund weisen das erste Kippelement 3 und das zweite Kippelement 4 eine erste Quersteifigkeit auf, welche größer als eine zweite Quersteifigkeit der Luftfeder 1 ist.

Das zweite Kippelement 4 ist als Elastomer-Metallfeder ausgeführt, welche Bogenformzwischenbleche sowie V-Formzwischenbleche, ein zweites Bogenformzwischenblech 14 und weitere Bogenformzwischenbleche sowie ein erstes V-Formzwischenblech 18 und weitere V-Formzwischenbleche, aufweist.

Die Bogenformzwischenbleche weisen in Richtung der Längsachse 10, nach oben, zu der Luftfeder 1 hin, zunehmende Krümmungen auf, die V-Formzwischenbleche in Richtung der Längsachse 10, nach oben, zu der Luftfeder 1 hin, zunehmende Neigungen bezüglich einer ersten Querachse 16 der Luftfederanordnung. Beispielsweise weist das zweite Bogenformzwischenblech 14 eine größere Krümmung auf als ein drittes Bogenformzwischenblech 15.

Weiterhin weist z. B. das erste V-Formzwischenblech 18 größere Neigungen bezüglich der ersten Querachse 16 auf als ein zweites V-Formzwischenblech 19.

[0029] Wirkt auf die Luftfederanordnung eine in Fig. 4 beispielhaft dargestellte Querkraft 20, d.h. eine Kraft in Richtung der ersten Querachse 16 bzw. in einer von der ersten Querachse 16 und einer in Fig. 2 projizierend erscheinenden zweiten Querachse 17 der Luftfederanordnung gebildeten Querebene, so führt die Luftfeder 1 eine Querbewegung, d.h. eine Bewegung in Richtung der ersten Querachse 16 bzw. in der Querebene, aus.

[0030] Punkte des Gelenkkopfes 9 des ersten Kippelements 3 bewegen sich dabei auf einer gedachten, gekrümmten Bahn, wobei Bewegungsanteile in Richtung der ersten Querachse 16 bzw. in der Querebene der Querbewegung der Luftfeder 1 entgegengerichtet sind.

Das erste Kippelement 3 kippt im Verbund mit dem zweiten Kippelement 4 entgegengesetzt zu der Querbewegung der Luftfeder 1.

[0031] Erfindungsgemäß ist es auch vorstellbar, dass das erste Kippelement 3 mit dem Gelenkkopf 9 und das zweite Kippelement 4 um 180° bezüglich der zweiten Querachse 17 verdreht angeordnet sind. Erfindungsgemäß sind für das erste Kippelement 3 und das zweite Kippelement 4 verschiedene Anordnungen und Ausrichtungen denkbar, wodurch ein Druckpunkt bezüglich Kippbewegungen aufgrund von Querkraften 20 des ersten Kippelements 3 und des zweiten Kippelements 4 eingestellt und angepasst werden kann.

[0032] Fig. 3 zeigt einen Seitenriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfin-

dungsgemäßen Luftfederanordnung eines Schienenfahrzeugs.

Diese beispielhafte dritte Ausführungsvariante ist konstruktiv und funktionell ähnlich wie jene beispielhafte zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung ausgeführt, die in Fig. 2 dargestellt ist. Es werden daher in Fig. 3 teilweise gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 2 verwendet.

Unterhalb eines mittleren Bereichs einer Luftfeder 1 sind ein als elastisches Kippgelenk ausgebildetes erstes Kippelement 3 sowie ein als elastische Kippfeder ausgeführtes zweites Kippelement 4 angeordnet.

Das Kippgelenk ist als sphärisches Gelenk, die Kippfeder als erste Konusfeder ausgeführt.

Das erste Kippelement 3 ist mit der Luftfeder 1 und mit dem zweiten Kippelement 4 verbunden. Das zweite Kippelement 4 ist mit einem in Fig. 3 nicht gezeigten Fahrwerk des Schienenfahrzeugs gekoppelt.

[0033] Im Unterschied zu jener beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung von Fig. 2 weist das zweite Kippelement 4 gemäß Fig. 3 keine Bogenformzwischenbleche, sondern ausschließlich V-Formzwischenbleche auf. Es sind ein erstes V-Formzwischenblech 18 und ein zweites V-Formzwischenblech 19 vorgesehen, wobei das zweite V-Formzwischenblech 19 flacher in Bezug auf eine erste Querachse 16 der Luftfederanordnung ausgerichtet ist als das erste V-Formzwischenblech 18.

[0034] Im Unterschied zu der beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung weist die Luftfederanordnung gemäß Fig. 3 weiterhin ein als Kippfeder ausgebildetes drittes Kippelement 5 auf, welches oberhalb der Luftfeder 1 angeordnet ist. Eine Unterseite des dritten Kippelements 5 ist mit einer ersten Platte 7 verbunden, welche die Luftfeder 1 nach oben hin abgrenzt. Das dritte Kippelement 5 ist in einer Vertiefung der ersten Platte 7 angeordnet.

Eine Oberseite des dritten Kippelements 5 ist mit einer in Fig. 3 nicht gezeigten Wagenkastenunterseite verbunden. Das dritte Kippelement 5 ist als zweite Konusfeder ausgeführt.

[0035] In Fig. 4 ist ein Seitenriss jener beispielhaften zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung eines Schienenfahrzeugs gezeigt, die auch in Fig. 2 dargestellt ist.

Eine Luftfeder 1 ist mit einem als elastisches Kippgelenk ausgeführten ersten Kippelement 3 und einem als elastische Kippfeder ausgebildeten zweiten Kippelement 4 verbunden. Das erste Kippelement 3 und das zweite Kippelement 4 sind an einer ersten Unterseite bzw. unterhalb eines mittleren Bereichs der Luftfeder 1 angeordnet. Das erste Kippelement 3 ist über dessen erste Oberseite mit der Luftfeder 1 und über dessen zweite Unterseite mit dem zweiten Kippelement 4 verbunden. Das zweite Kippelement 4 ist über dessen dritte Unterseite mit einem Fahrwerksrahmen 21 eines Fahrwerks des Schienenfahrzeugs gekoppelt.

Eine zweite Oberseite der Luftfeder 1 ist mit einem Wagenkasten 22 des Schienenfahrzeugs verbunden.

[0036] Die Luftfederanordnung ist gemäß Fig. 4 in einem lateral ausgelenkten Zustand.

Auf die Luftfederanordnung wirkt eine Querkraft 20, wobei ein Luftfederkraftangriffspunkt 23 von einem Luftfederanordnungsschubmittelpunkt 24 entlang einer Längsachse 10 der Luftfederanordnung, in Richtung eines Verbunds aus dem ersten Kippelement 3 und dem zweiten Kippelement 4, beabstandet angeordnet ist.

Der Luftfederkraftangriffspunkt 23 ist unterhalb des Luftfederanordnungsschubmittelpunkts 24 angeordnet. Ein Kippelement-Schubmittelpunkt des Verbunds aus dem ersten Kippelement 3 und dem zweiten Kippelement 4 ist in einem Luftfederbalg-Schubmittelpunkt, nämlich in dem Luftfederanordnungsschubmittelpunkt 24, angeordnet.

[0037] Eine Biegelinie des Verbunds aus dem ersten Kippelement 3 und dem zweiten Kippelement 4 weist einen Wendepunkt 25 auf.

[0038] In dem in Fig. 4 gezeigten Zustand ist die Luftfeder 1 aufgrund der Querkraft 20 in Richtung einer ersten Querachse 16 der Luftfederanordnung ausgelenkt.

Bei einer derartigen Auslenkung der Luftfeder 1 bewegen sich Punkte des ersten Kippelements

3 auf einer gedachten, gekrümmten Bahn, wobei Bewegungsanteile dieser Punkte parallel zu der ersten Querachse 16 gegen die Auslenkung der Luftfeder 1 gerichtet sind.
Das erste Kippelement 3 kippt entgegengesetzt zu Querbewegungen der Luftfeder 1. In jener in Fig. 4 gezeigten, beispielhaften Darstellung ist die Luftfeder 1 in Bezug auf die Längsachse 10 nach rechts ausgelenkt, das erste Kippelement 3 ist, relativ zu der Auslenkung der Luftfeder 1, nach links unten verkippt.

LISTE DER BEZEICHNUNGEN

- 1 Luftfeder
- 2 Luftfederbalg
- 3 Erstes Kippelement
- 4 Zweites Kippelement
- 5 Drittes Kippelement
- 6 Schichtfeder
- 7 Erste Platte
- 8 Zweite Platte
- 9 Gelenkkopf
- 10 Längsachse
- 11 Erste Elastomerschicht
- 12 Zweite Elastomerschicht
- 13 Erstes Bogenformzwischenblech
- 14 Zweites Bogenformzwischenblech
- 15 Drittes Bogenformzwischenblech
- 16 Erste Querachse
- 17 Zweite Querachse
- 18 Erstes V-Formzwischenblech
- 19 Zweites V-Formzwischenblech
- 20 Querkraft
- 21 Fahrwerksrahmen
- 22 Wagenkasten
- 23 Luftfederkraftangriffspunkt
- 24 Luftfederanordnungsschubmittelpunkt
- 25 Wendepunkt

Patentansprüche

1. Luftfederanordnung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder, wobei mit der Luftfeder (1) zumindest ein erstes Kippelement (3) verbunden ist, wobei das zumindest erste Kippelement (3) als Kippgelenk ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem zumindest ersten Kippelement (3) ein zweites Kippelement (4), welches als Kippfeder ausgebildet ist, verbunden ist, wodurch das erste Kippelement (3) Querbewegungen der Luftfeder (1) entgegengesetzt kippend ist.
2. Luftfederanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Luftfederkraftangriffspunkt (23) von einem Luftfederanordnungsschubmittelpunkt (24) in Richtung einer Längsachse (10), zu dem zumindest ersten Kippelement (3) hin, beabstandet angeordnet ist.
3. Luftfederanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Quersteifigkeit zumindest des ersten Kippelements (3) in Abhängigkeit von geometrischen Eigenschaften der Luftfeder (1) gewählt ist, wobei die erste Quersteifigkeit größer ist als eine zweite Quersteifigkeit der Luftfeder (1).
4. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kippelement-Schubmittelpunkt in einem Luftfederbalg-Schubmittelpunkt angeordnet ist.
5. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Biegelinie zumindest des ersten Kippelements (3) einen Wendepunkt (25) aufweist.
6. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kippgelenk als sphärisches Gelenk ausgebildet ist.
7. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kippgelenk eine Vorzugskipprichtung aufweist, wobei das zumindest erste Kippelement (3) als Halbzylindergelenk mit einer Vorzugskippachse parallel zu einer Fahrzeugquerachse ausgebildet ist.
8. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kippfeder als Konusfeder ausgebildet ist.
9. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kippfeder als Notfeder zu der Luftfeder (1) eingesetzt ist.
10. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kippfeder als Elastomer-Metallfeder ausgeführt ist, welche Bogenformzwischenbleche mit in Richtung der Längsachse (10), zu der Luftfeder (1) hin, zunehmenden Krümmungen aufweist.
11. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kippfeder als Elastomer-Metallfeder ausgeführt ist, welche V-Formzwischenbleche mit in Richtung der Längsachse (10), zu der Luftfeder (1) hin, zunehmenden Neigungen bezüglich einer ersten Querachse (16) aufweist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

FIG 1

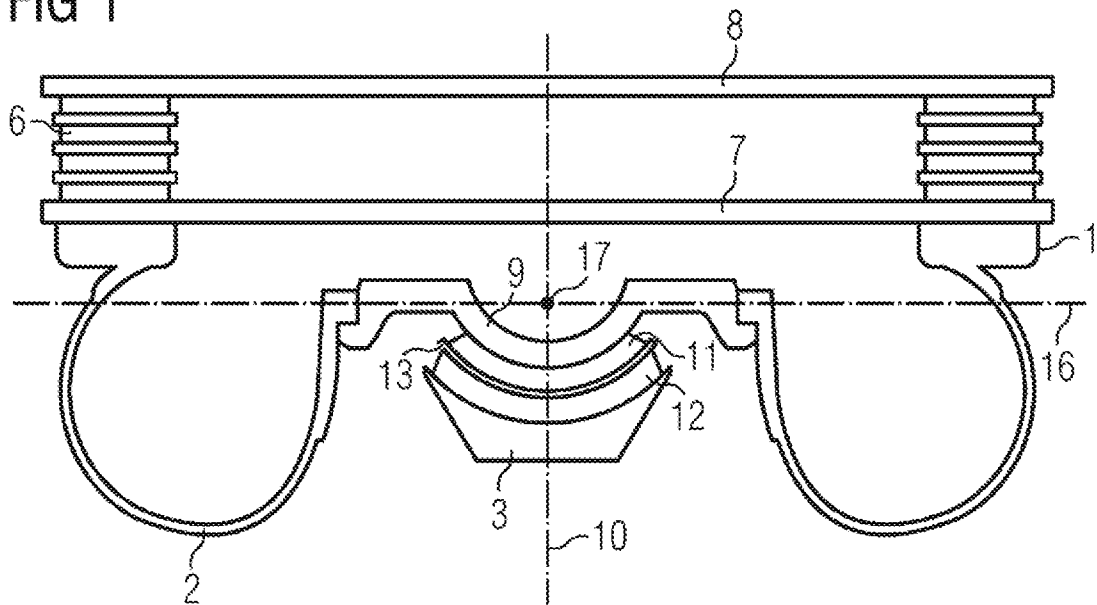
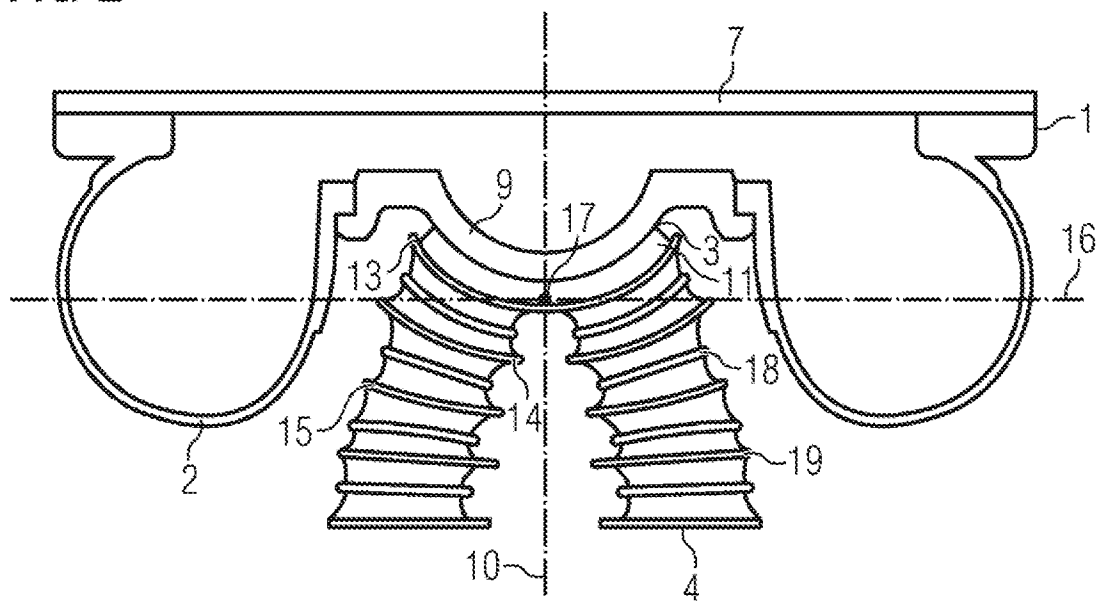


FIG 2



2/2

FIG 3

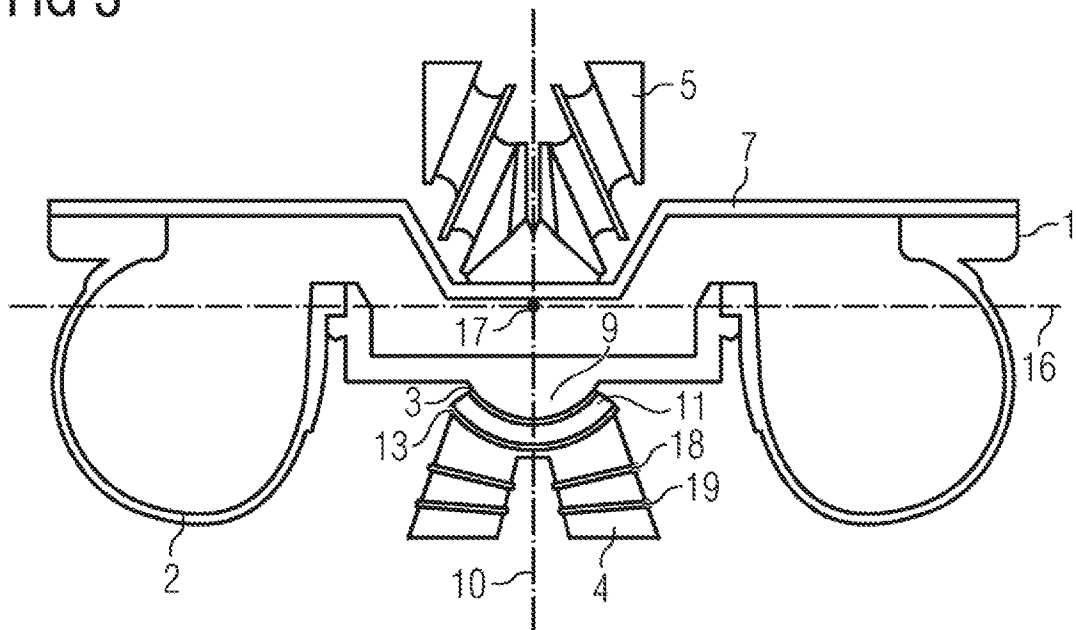


FIG 4

