

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50633/2020
(22) Anmeldetag: 23.07.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2022

(51) Int. Cl.: **B60G 11/27** (2006.01)
F16F 9/04 (2006.01)
B61F 5/10 (2006.01)
B61F 5/14 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2024312 A1
DE 1530114 A1
GB 1207397 A
EP 0794099 A1
WO 9518734 A1
EP 3241714 A1
JP 2012180913 A
EP 1726505 A1
US 2009039574 A1
EP 3460285 A1
JP 2010060016 A
NL 6709577 A
DE 3038634 A1
FR 2439118 A1

(71) Patentanmelder:
Siemens Mobility Austria GmbH
1210 Wien (AT)

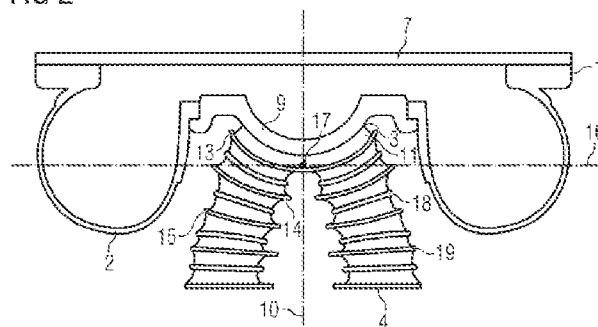
(72) Erfinder:
Faethe Tobias
8073 Feldkirchen bei Graz (AT)
Moser Christian Dr.
8042 Graz (AT)
Dutzler Andreas
8043 Graz-Kroisbach (AT)
Karacsonyi Imre
5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter:
Peham Alois Dipl.Ing.
1210 Wien (AT)

(54) **Luftfederanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Luftfederanordnung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder (1). Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass mit der Luftfeder (1) zumindest ein Querbewegungen der Luftfeder (1) entgegengesetzt kippendes erstes Kippelement (3) verbunden ist. Dadurch wird eine Entlastung der Luftfeder (1) erzielt.

FIG 2



Zusammenfassung

Luftfederanordnung

5 Die Erfindung betrifft eine Luftfederanordnung für Fahrzeuge,
insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder (1).
Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird
vorgeschlagen, dass mit der Luftfeder (1) zumindest ein
Querbewegungen der Luftfeder (1) entgegengesetzt kippendes
10 erstes Kippelement (3) verbunden ist.

Dadurch wird eine Entlastung der Luftfeder (1) erzielt.

Fig. 2

Luftfederanordnung

Die Erfindung betrifft eine Luftfederanordnung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder.

5

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.

10

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.

15

20

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

25

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

30

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

35

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst mit einer Luftfederanordnung der eingangs genannten Art, bei welcher mit der Luftfeder zumindest ein Querbewegungen der Luftfeder entgegengesetzt kippendes erstes Kippelement verbunden ist.

- 5 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.
- 10 Dadurch werden mechanische Spannungen in einem Luftfederbalg reduziert und es wird die Luftfeder entlastet. Es wird dadurch entweder eine Lebensdauerverlängerung der Luftfeder erzielt oder eine Möglichkeit bewirkt, die Luftfeder kompakter zu dimensionieren bzw. ein geringes Bauraumbudget
- 15 besser zu nutzen, die Luftfeder stärker auszulenken oder einen größeren Luftdruck im Inneren des Luftfederbalgs zuzulassen.

- Geschilderte Gegenkippbewegungen des ersten Kippelements
- 20 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
- 25 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.
- 30 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
- 35 ersten Kippelements einen Wendepunkt aufweist.

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

- 5 Eine besonders kompakte Ausgestaltung erhält man, wenn das zumindest erste Kippelement als Kippgelenk ausgebildet ist. In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn das Kippgelenk als sphärisches Gelenk ausgebildet ist. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, wenn das Kippgelenk
- 10 eine Vorzugskipprichtung aufweist. Ferner ist es hilfreich, wenn das Kippgelenk zumindest ein Rückstellelement aufweist. Dadurch werden eine geringe bzw. eine bedarfsorientierte Kippsteifigkeit sowie reversible Auslenkungen bewirkt.
- 15 Eine konstruktiv einfache und besonders leicht mit der Luftfeder zu koppelnde Lösung wird erzielt, wenn das zumindest erste Kippelement als Kippfeder ausgebildet ist.
- 20 Eine gezielte Einstellung und Abstimmung der Kippsteifigkeit wird erreicht, wenn mit dem zumindest ersten Kippelement ein zweites Kippelement, welches als Kippfeder ausgebildet ist, verbunden ist.
- 25 Sind hohe Anforderungen zur Nutzung eines begrenzten Bauraumbudgets in einem Fahrzeug gestellt, so ist es hilfreich, wenn ein zweites Kippelement vorgesehen ist, wobei das zumindest erste Kippelement unterhalb der Luftfeder angeordnet ist und das zweite Kippelement oberhalb der
- 30 Luftfeder angeordnet ist.

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

- 35 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.

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.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen beispielhaft:

5

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

10

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,

15

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

20

25

30

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

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

- 5 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.
- 10 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
- 15 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,
- 20 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
- 25 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
- 30 mit einer in Fig. 1 nicht gezeigten Wagenkastenunterseite des Schienenfahrzeugs verbunden.

Das erste Kippelement 3 ist unterhalb eines mittleren Bereichs des Luftfederbalgs 2 angeordnet und über den

35 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
5 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
10 ersten Kippelements 3 fungieren und welchen ein erstes Bogenformzwischenblech 13 zwischengeordnet ist.

Eine erste Quersteifigkeit des ersten Kippelements 3 ist größer als eine zweite Quersteifigkeit der Luftfeder 1.

15 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.

20 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
25 Punkte des Gelenkkopfes 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.

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

Erfindungsgemäß ist es auch vorstellbar, dass das erste Kippelement 3 mit dem Gelenkkopf 9 um 180° bezüglich der
35 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 Querkräften 20 des ersten Kippelements 3 eingestellt und angepasst werden kann.

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.

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.

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

- 5 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
 10 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-
 15 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,
 20 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.
- 25 Weiterhin weist z. B. das erste V-Formzwischenblech 18 größere Neigungen bezüglich der ersten Querachse 16 auf als ein zweites V-Formzwischenblech 19.

Wirkt auf die Luftfederanordnung eine in Fig. 4 beispielhaft
 30 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
 35 in Richtung der ersten Querachse 16 bzw. in der Querebene, aus.

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

5 entgegengerichtet sind.

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

10 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

15 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.

20 Fig. 3 zeigt einen Seitenriss einer beispielhaften dritten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Luftfederanordnung eines Schienenfahrzeugs. Diese beispielhafte dritte Ausführungsvariante ist konstruktiv und funktionell ähnlich wie jene beispielhafte

25 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

30 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.

35 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.

Im Unterschied zu jener beispielhaften zweiten
 5 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
 10 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.

Im Unterschied zu der beispielhaften zweiten
 15 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
 20 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.
 25 Das dritte Kippelement 5 ist als zweite Konusfeder
 ausgeführt.

In Fig. 4 ist ein Seitenriss jener beispielhaften zweiten
 Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen
 30 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.
 35 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
5 Schienenfahrzeugs gekoppelt.

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

10 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
15 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
20 Kippelement 3 und dem zweiten Kippelement 4 ist in einem
Luftfederbalg-Schubmittelpunkt, nämlich in dem
Luftfederanordnungsschubmittelpunkt 24, angeordnet.

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

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

30 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.

35 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
5	3	Erstes Kippelement
	4	Zweites Kippelement
	5	Drittes Kippelement
	6	Schichtfeder
	7	Erste Platte
10	8	Zweite Platte
	9	Gelenkkopf
	10	Längsachse
	11	Erste Elastomerschicht
	12	Zweite Elastomerschicht
15	13	Erstes Bogenformzwischenblech
	14	Zweites Bogenformzwischenblech
	15	Drittes Bogenformzwischenblech
	16	Erste Querachse
	17	Zweite Querachse
20	18	Erstes V-Formzwischenblech
	19	Zweites V-Formzwischenblech
	20	Querkraft
	21	Fahrwerksrahmen
	22	Wagenkasten
25	23	Luftfederkraftangriffspunkt
	24	Luftfederanordnungsschubmittelpunkt
	25	Wendepunkt

Patentansprüche

1. Luftfederanordnung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder, **dadurch**
5 **gekennzeichnet**, dass mit der Luftfeder (1) zumindest ein Querbewegungen der Luftfeder (1) entgegengesetzt kippendes erstes Kippelement (3) verbunden ist.
2. Luftfederanordnung nach Anspruch 1, **dadurch**
10 **gekennzeichnet**, dass ein Luftfederkraftangriffspunkt (23) von einem Luftfederanordnungsschubmittelpunkt (24) in Richtung einer Längsachse (10), zu dem zumindest ersten Kippelement (3) hin, beabstandet angeordnet ist.
- 15 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.
- 20 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,
25 **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 zumindest erste Kippelement
30 (3) als Kippgelenk ausgebildet ist.
7. Luftfederanordnung nach Anspruch 6, **dadurch** **gekennzeichnet**, dass das Kippgelenk als sphärisches Gelenk ausgebildet ist.

35

8. Luftfederanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kippgelenk eine Vorzugskipprichtung aufweist.

5 9. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kippgelenk zumindest ein Rückstellelement aufweist.

10 10. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest erste Kippelement (3) als Kippfeder ausgebildet ist.

15 11. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem zumindest ersten Kippelement (3) ein zweites Kippelement (4), welches als Kippfeder ausgebildet ist, verbunden ist.

20 12. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweites Kippelement (4) vorgesehen ist, wobei das zumindest erste Kippelement (3) unterhalb der Luftfeder (1) angeordnet ist und das zweite Kippelement (4) oberhalb der Luftfeder (1) angeordnet ist.

25 13. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kippfeder als Konusfeder ausgebildet ist.

30 14. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kippfeder als Notfeder zu der Luftfeder (1) eingesetzt ist.

35 15. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **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.

16. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kippfeder als Elastomer-
Metallfeder ausgeführt ist, welche V-Formzwischenbleche mit
in Richtung der Längsachse (10), zu der Luftfeder (1) hin,
5 zunehmenden Neigungen bezüglich einer ersten Querachse (16)
aufweist.

FIG 1

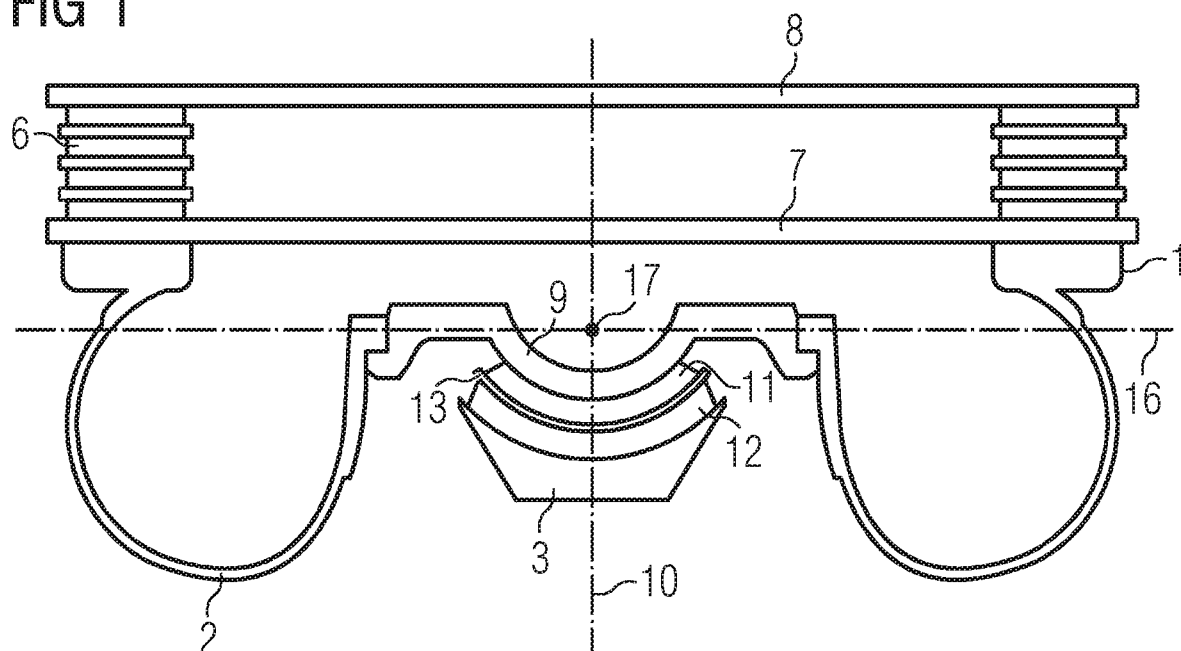


FIG 2

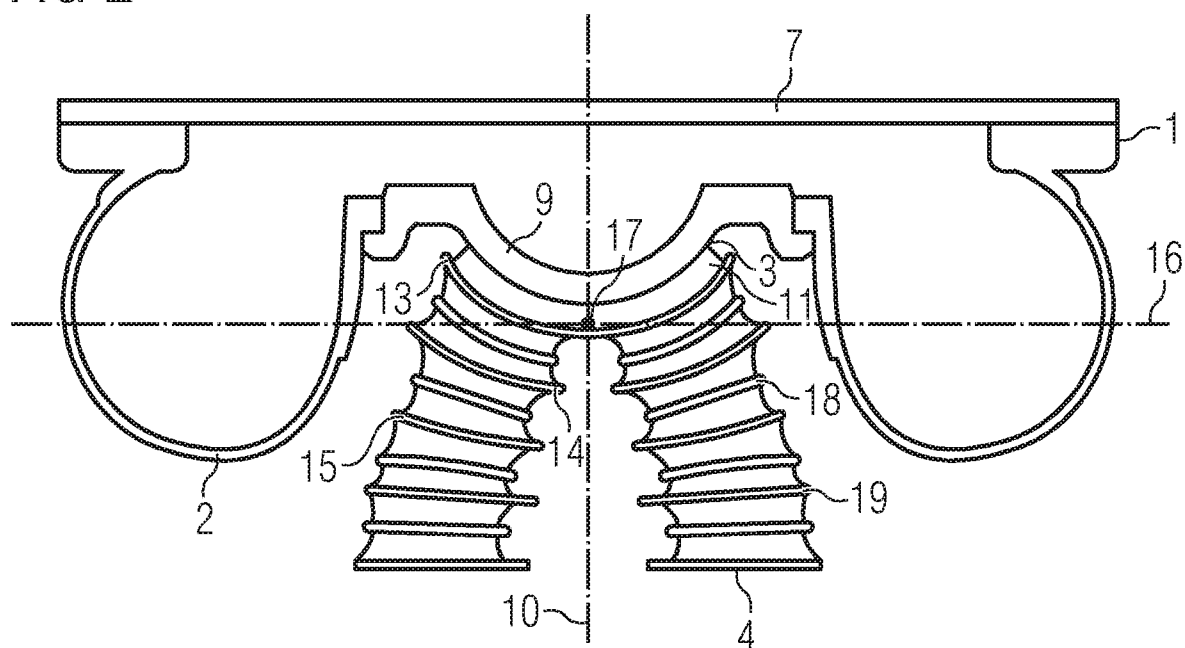


FIG 3

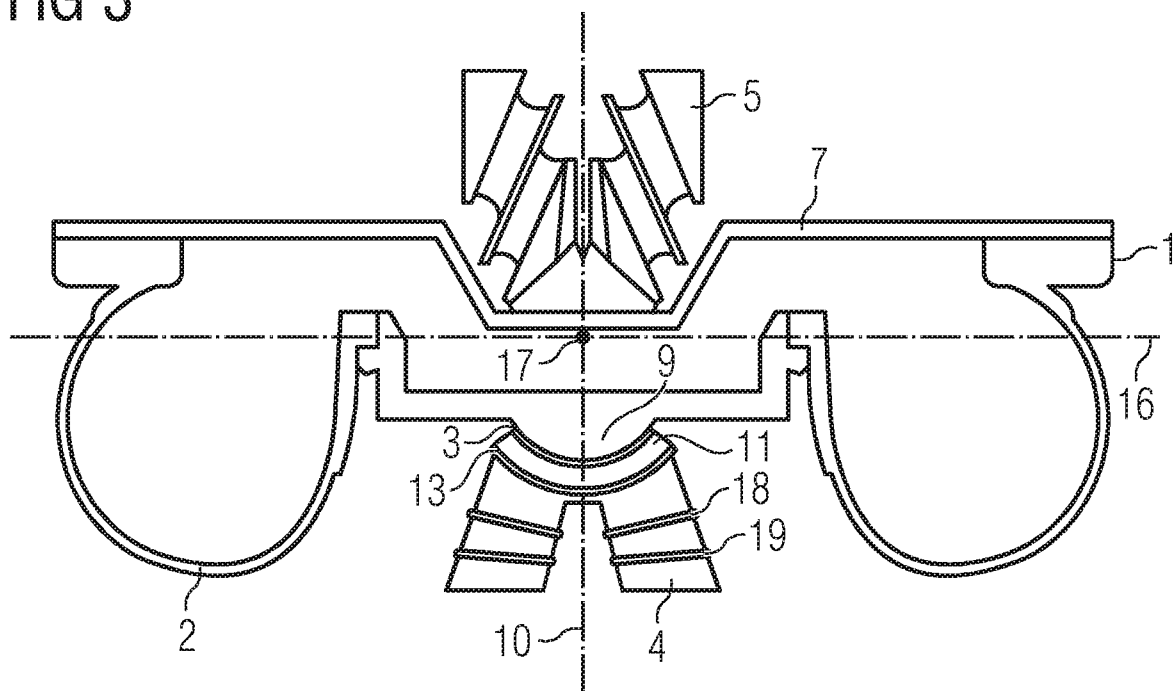
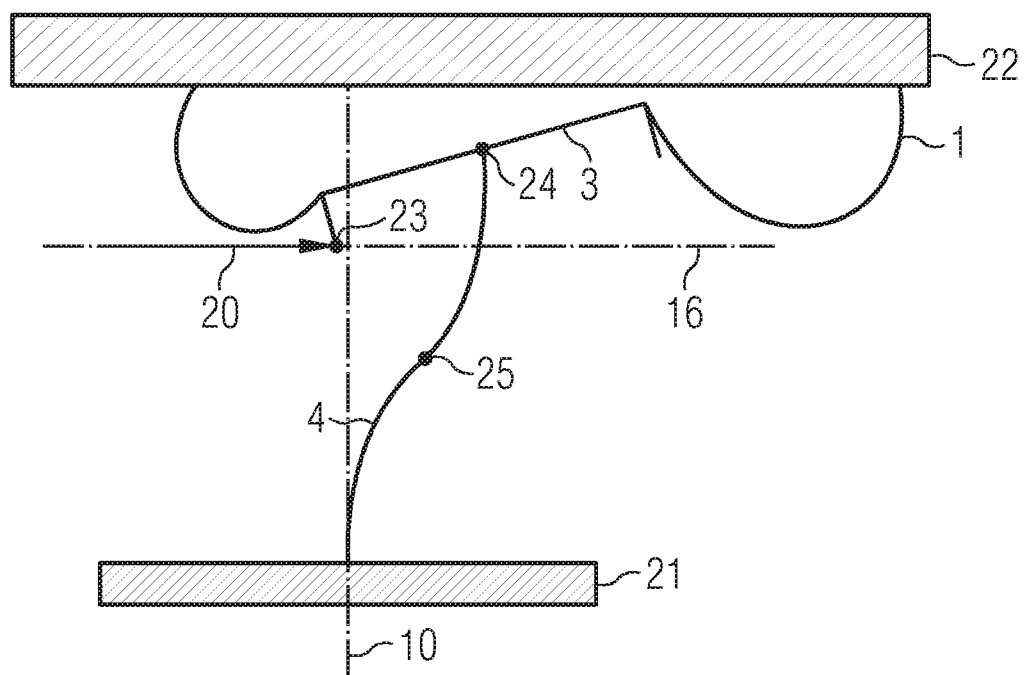


FIG 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B60G 11/27 (2006.01); **F16F 9/04** (2006.01); **B61F 5/10** (2006.01); **B61F 5/14** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B60G 11/27 (2013.01); **F16F 9/04** (2013.01); **B61F 5/10** (2013.01); **B61F 5/144** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B60G, F16F, B61F

Konsultierte Online-Datenbank:

WPI, EPDOC, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 23.07.2020 eingereichten Ansprüchen 1-16 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 2024312 A1 (MASCHINENFABRIK) 09. Dezember 1971 (09.12.1971) Figuren	1-16
A	DE 1530114 A1 (RHEINSTAHL HENSCHER AG) 28. August 1969 (28.08.1969) Figuren	1-16
A	GB 1207397 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 30. September 1970 (30.09.1970) Figuren	1-16
A	EP 0794099 A1 (DEUTSCHE WAGGONBAU AG) 10. September 1997 (10.09.1997) Figuren	1-16
A	WO 9518734 A1 (SIG SCHWEIZ INDUSTRIEGES) 13. Juli 1995 (13.07.1995) Figuren	1-16
A	EP 3241714 A1 (ZHUZHOU TIMES NEW MAT TECH CO) 08. November 2017 (08.11.2017) Figuren	1-16
A	JP 2012180913 A (BRIDGESTONE CORP) 20. September 2012 (20.09.2012) Figuren	1-16
A	EP 1726505 A1 (TOYO TIRE & RUBBER CO) 29. November 2006 (29.11.2006) Figuren	1-16
A	US 2009039574 A1 (COOK PAUL WILLIAM) 12. Februar 2009 (12.02.2009) Figuren	1-16

Datum der Beendigung der Recherche:
07.06.2021

Seite 1 von 2

Prüfer(in):

WAGNER Sascha

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 3460285 A1 (BRIDGESTONE CORP) 27. März 2019 (27.03.2019) Figuren	1-16
A	JP 2010060016 A (BRIDGESTONE CORP) 18. März 2010 (18.03.2010) Figuren	1-16
A	NL 6709577 A (ATLAS) 27. Februar 1968 (27.02.1968) Figuren	1-16
A	DE 3038634 A1 (INVENTIO AG) 14. Mai 1981 (14.05.1981) Figuren	1-16
A	FR 2439118 A1 (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 16. Mai 1980 (16.05.1980) Figuren	1-16

Neue Patentansprüche

1. Luftfederanordnung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Luftfeder, wobei mit der
5 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
10 das erste Kippelement (3) Querbewegungen der Luftfeder (1) entgegengesetzt kippend ist.

2. Luftfederanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Luftfederkraftangriffspunkt (23) von
15 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
20 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).

25 4. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kippelement-Schubmittelpunkt in einem Luftfederbalg-Schubmittelpunkt angeordnet ist.

30 5. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Biegelinie zumindest des ersten Kippelements (3) einen Wendepunkt (25) aufweist.

35 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
5 Vorzugskipbachse parallel zu einer Fahrzeugquerachse
ausgebildet ist.

8. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kippfeder als Konusfeder
10 ausgebildet ist.

9. Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kippfeder als Notfeder zu
der Luftfeder (1) eingesetzt ist.

15

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)
20 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
25 in Richtung der Längsachse (10), zu der Luftfeder (1) hin,
zunehmenden Neigungen bezüglich einer ersten Querachse (16)
aufweist.