

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

13. Juni 2013 (13.06.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2013/083755 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02G 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/074745

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Dezember 2012 (07.12.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10201 1056180.3 8. Dezember 2011 (08.12.2011) DE(71) Anmelder: MAX BÖGL BAUUNTERNEHMUNG
GMBH & CO. KG [DE/DE]; Max-Bögl-Straße 1, 92369
Sengenthal (DE).(72) Erfinder: BÖGL, Stefan; Sportheimstraße 20, 92369
Sengenthal (DE).(74) Anwalt: BERGMAYER, Werner; Friedrich-Ebert-Straße
84, 85055 Ingolstadt (DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

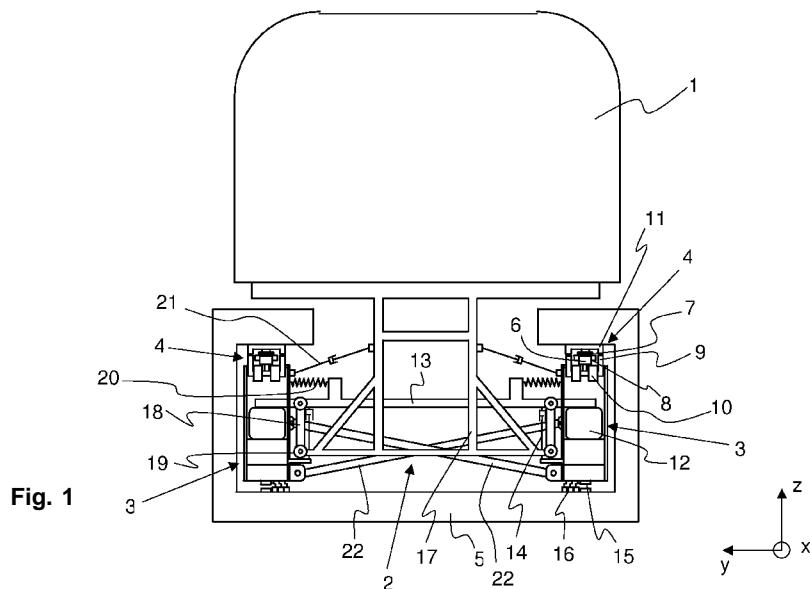
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEHICLE FOR A MAGNETIC LEVITATION TRACK

(54) Bezeichnung : FAHRZEUG EINER MAGNETSCHWEBEBAHN



(57) Abstract: The present invention relates to a vehicle for a magnetic levitation track having a coach body (1) and a propulsion and supporting device (4) as well as at least one levitation frame (2) fastened on the coach body (1) and the propulsion and supporting device (4). The levitation frame (2) can be deflected transversely to the longitudinal axis of the propulsion and supporting device (4) and a spring Suspension System (12, 14, 20, 21) is arranged between the levitation frame (2) and propulsion and supporting device (4). The levitation frame (2) has a traverse (13) and a carrier (17) which are connected to each other in an articulated fashion.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Fahrzeug einer Magnetschwebebahn

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug einer Magnetschwebebahn mit einem Wagenkasten und einer Antriebs- und Trageeinrichtung sowie zu mindest einem an dem Wagenkasten und der Antriebs- und Trageeinrichtung befestigten Schwebegestell, wobei das Schwebegestell quer zur Längsachse des Antriebs- und Trageeinrichtung auslenkbar ist und zwischen Schwebegestell und Antriebs- und Trageeinrichtung ein Feder-Dämpfer-System angeordnet ist.

Fahrzeuge einer Magnetschwebebahn weisen in der Regel einen im Wesentlichen starren Wagenkasten auf, an welchem Antriebs- und Trageeinrichtungen befestigt sind. Die Antriebs- und Trageeinrichtungen müssen dem Fahrweg folgen und demnach auch in der Lage sein, Radien des Fahrweges entsprechend der vorgegebenen Raumkurve folgen zu können. Außerdem sind die zulässigen Spalte zwischen den Antriebs- und Trageeinrichtungen des Fahrzeuges und dem Fahrweg äußerst gering, so dass insbesondere bei kleineren Radien des Fahrweges die Antriebs- und Trageeinrichtungen relativ zum Wagenkasten beweglich ausgeführt sein müssen. Die Kinematik erfordert somit eine Beweglichkeit zwischen dem Wagenkasten und dem Antrieb. Die Beweglichkeit der Antriebs- und Trageeinrichtungen relativ zu dem Wagenkasten kann 90 mm und mehr betragen.

Wesentlich für den Fahrkomfort der in dem Wagenkasten fahrenden Personen ist die Art der Lagerung der Antriebs- und Trageeinrichtung in Bezug auf den Wagenkasten. Um eine möglichst komfortable Fahrt für die Insassen des Wagenkastens zu ermöglichen, sind die Antriebs- und Trageeinrichtungen daher mit Feder-Dämpfer-Systemen ausgestattet, welche sowohl die Fliehkräfte als auch den Querversatz der Antriebs- und Trageeinrichtung in Bezug auf den Wagenkasten sanft und gleichmäßig aufnehmen zu können.

Aus der DE 28 11 161 A 1 ist ein Feder-Dämpfer-System bekannt, bei welchem ein Teil des Antriebs- und Tragsystems auf Blattfedern abgestützt ist. Außerdem ist seitlich ein Schwingungsdämpfer und eine Feder vorgesehen um die Seitenbewegung des Fahrzeuges, hervorgerufen durch den Fahrweg und äußere Kräfte, in befriedigender Weise zu dämpfen und eine weichere Kupplung zwischen Fahrzeug und Fahrweg zu erzielen.

Aus der US 7,404,361 B2 ist ein Fahrzeug bekannt, welches Module aufweist, welche quer zum Wagenkasten verschieblich sind. Der Wagenkasten ist auf jedem der Module abgestützt. Die Module weisen darüber hinaus Mittel zur seitlichen Führung des Fahrzeuges an der Schiene des Fahrwegs und zum Antrieb des Fahrzeuges auf. Die Module sind miteinander verbunden und können über eine Schwebevorrichtung relativ zum Wagenkasten verschoben werden. An den Verbindungsstellen der Module sind Luftfedern angeordnet, auf welchen der Wagenkasten gelagert ist.

Nachteilig bei den bekannten Lösungen ist einerseits die geringe Beweglichkeit der Antriebs- und Trageeinrichtung gegenüber dem Wagenkasten, wodurch nur relativ große Radien des Fahrwegs möglich sind und andererseits ein konstruktiv sehr aufwendiger Aufbau der Schwebeeinrichtung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit eine konstruktiv einfache und sehr effektive und komfortable Möglichkeit der Verschiebung einer Antriebs- und Trageeinrichtung in Bezug auf einen Wagenkasten eines Fahrzeugs einer Magnetschwebebahn zu schaffen, welche darüber hinaus geeignet ist auch sehr geringe Radien zu durchfahren.

Die Aufgabe wird gelöst mit einem Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug einer Magnetschwebebahn weist einen Wagenkasten und eine Antriebs- und Trageeinrichtung auf. An dem Wagen-

kästen und der Antriebs- und Trageeinrichtung ist zumindest ein Schwebegestell befestigt, wobei das Schwebegestell quer zur Längsachse der Antriebs- und Trageeinrichtung auslenkbar ist und zwischen Schwebegestell und Antriebs- und Trageeinrichtung ein Feder-Dämpfer-System angeordnet ist. Das vorzugsweise mit Pendel integrierte Schwebegestell bewirkt, dass die Antriebs- und Trageeinrichtung einem Fahrweg auch im Bereich von Kurven folgen kann, ohne dass der starre Wagenkasten unzulässigen Biegungen ausgesetzt wäre. Durch das Feder-Dämpfer-System werden Fliehkräfte und Kippbewegungen auf den Wagenkasten weitgehend reduziert. Fahrgäste in dem Wagenkasten können hierdurch komfortabel reisen. Das Schwebegestell weist erfindungsgemäß eine Traverse und einen Träger auf, die gelenkig miteinander verbunden sind. An dem Träger ist der Wagenkasten befestigt, während die Traverse mit der Antriebs- und Trageeinrichtung verbunden ist. Vorzugsweise verbindet die Traverse zwei gegenüberliegende Antriebs- und Trageeinrichtungen, welche parallel entlang der Längsachse des Wagenkastens verlaufen und gemeinsam über das Schwebegestell verschoben werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass eine konstruktiv sehr einfache und dennoch effektive Bauweise des Schwebegestells erfolgt. Die Krafteinleitung und das Verschieben der einzelnen Bauteile zueinander ist hierbei sehr einfach möglich.

Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung verbindet das Schwebegestell zwei parallel verlaufende Antriebs- und Trageeinrichtungen miteinander. Besonders bei Fahrzeugen, welche zwei parallel verlaufende Antriebs- und Trageeinrichtungen aufweisen, kann durch die Verbindung dieser beiden Antriebs- und Trageeinrichtungen das Schwebegestell ein gleichzeitiges Verschieben der beiden parallelen Antriebs- und Trageeinrichtungen bewirken.

Sind vorteilhafterweise zwei parallel verlaufende Antriebs- und Trageeinrichtungen mittels Stützelementen miteinander verbunden, so erfolgt eine stabile und lagegenaue Ausrichtung der Antriebs- und Trageeinrichtungen zueinander. Die Antriebs- und Trageeinrichtung sind wesentlich dafür verantwortlich,

dass die Spurweite des Fahrzeuges genau den Anforderungen entspricht. Dies ist wichtig für den störungsfreien Betrieb der Magnetschwebebahn. Durch die Stützelemente kann die exakte Spurweite des Fahrzeuges eingestellt und eingehalten werden.

Sind die Stützelemente mit den Antriebs- und Trageeinrichtungen auf jeweils einer vertikalen, durch die Antriebs- und Trageeinrichtungen verlaufenden Linie gelenkig verbunden, so werden besonders gute Dämpfungs- und Führungseigenschaften der Antriebs- und Trageeinrichtungen in Bezug auf den Wagenkasten erreicht.

Ist zumindest ein Stützelement zwischen Traverse und einer der Antriebs- und Trageeinrichtungen angeordnet, so wird eine gute Steifigkeit und zugleich Führung des Wagenkastens in Bezug auf die Antriebs- und Trageeinrichtungen ermöglicht.

Ist zwischen Schwebegestell und Antriebs- und Trageeinrichtung ein im Wesentlichen horizontal, insbesondere in y-Richtung wirkendes und/oder ein vertikal, insbesondere in z-Richtung wirkendes Feder-Dämpfer-System angeordnet, so ist in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass das Fahrzeug gegenüber der Antriebs- und Trageeinrichtung gefedert ist und einen komfortablen Fahrbetrieb ermöglicht. Das Fahrzeug ist dabei mit dem Schiebgestell fest verbunden. Das Schwebegestell ist ebenso wie der Wagenkasten über die Federung abgefedert. Schwingungen sowohl in y-Richtung als auch in z-Richtung können sehr gut absorbiert werden.

Als Federung hat sich insbesondere eine, vorzugsweise zwei Luftfedern pro Antriebs- und Trageeinrichtung als vorteilhaft erwiesen. Die Luftfedern können bei Bedarf in ihrer Härte bzw. Steifigkeit variiert werden, so dass hierdurch eine zusätzliche Möglichkeit für einen komfortablen Betrieb des Fahrzeuges gegeben ist.

Um die Kinematikanforderungen zu erfüllen, ist vorgesehen, dass die Traverse und der Träger mittels Pendel miteinander verbunden sind. Das Fahrzeug ist hierdurch während einer Kurvenfahrt besonders ruhig zu halten.

Ist die Traverse fest mit der Federung und der Antriebs- und Trageeinrichtung verbunden, so ist der Wagenkasten zusammen mit dem Schwebegestell auf der Federung gelagert und dadurch wiederum sehr komfortabel zu betreiben. Lediglich die Antriebs- und Trageeinrichtung ist in vertikaler Richtung abgesessen von magnetischen Kräften ungefedert, beeinträchtigt aufgrund ihrer relativ geringen Masse allerdings das Gesamtsystem wenig.

Ist das Pendel vertikal unter der Antriebs- und Trageeinrichtung sowie der Federung angeordnet, so wird hier auch ein System erhalten, welches optimal in vertikaler Richtung gefedert ist. Das Pendel kann aber auch in vorteilhafter Weise seitlich neben der Federung angeordnet sein. Dadurch ergibt sich ein günstigerer Einbauraum für das Pendel und dessen Beweglichkeit.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Traverse, zwei Pendel und der Träger ein symmetrisches Gelenkviereck bilden. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Wagenkasten auch bei einer seitlichen Auslenkung des Schwebegestells stets horizontal bleibt. Eine seitliche Neigung kann durch dieses Gelenkviereck nicht erfolgen. Neigungen des Fahrzeuges können allenfalls durch die Federung in vertikaler Richtung erfolgen, wobei die Federung geregelt sein kann um die Neigung zu minimieren.

Weist das im Wesentlichen horizontal wirkende Feder-Dämpfer-System pro Antriebs- und Trageeinrichtung zumindest einen mit dem Träger verbundenen Dämpfer und zumindest eine mit der Traverse verbundene Feder auf, so sind seitliche Schläge und Kräfte, welche einerseits von dem Fahrzeug auf die Antriebs- und Trageeinrichtung und andererseits auch umgekehrt von der Antriebs- und Trageeinrichtung auf das Fahrzeug auftreten können, weitgehend eliminiert. Die Antriebs- und Trageeinrichtung erhält durch diese Feder-

Dämpfer-Lagerung auch die Möglichkeit sich an den Trassenverlauf des Fahrweges anzupassen und kleine Abweichungen auszugleichen.

Ist die Antriebs- und Trageeinrichtung mit der Traverse durch ein im Wesentlichen vertikal in z-Richtung wirkendes Feder-Dämpfer-System verbunden, so sind Stöße und Schwenkbewegungen in vertikaler Richtung sehr gut zu absorbieren.

Vorzugsweise sind beidseitig des Wagenkastens mehrere, vorzugsweise mehr als fünf Antriebs- und Trageeinrichtungen angeordnet. Die Antriebs- und Trageeinrichtungen sind in der Regel unterhalb des Wagenkastens vorgesehen und erstrecken sich entlang einer Linie aneinander gereiht an beiden Seiten des Wagenkastens. Sie unterstützen damit das Fahrzeug im Wesentlichen über seine gesamte Länge.

Sind die Antriebs- und Trageeinrichtungen einer Seite mit Gelenken miteinander verbunden, so können sie auch engen Kurvenradien des Fahrweges folgen. Die Gelenke ermöglichen eine optimale Anpassung der Antriebs- und Trageeinrichtungen an den Verlauf des Fahrweges. Sie sind im Gegensatz zu dem starren Wagenkasten in Art einer Gliederkette miteinander verbunden. Die Gelenke sind in erster Linie Drehgelenke, können aber auch derart ausgelegt sein, dass sie kleinere seitliche Verschiebungen erlauben.

Für eine optimale Kraftverteilung und eine einfache Verschiebung und Anpassung der Lage der Antriebs- und Trageeinrichtungen bzw. der Schwebegestelle ist vorgesehen, dass an der mittleren Antriebs- und Trageeinrichtung kein Schwebegestell angeordnet ist. Die mittlere Antriebs- und Trageeinrichtung richtet sich somit selbstständig, d. h. ohne direkte Verbindung mit der parallel verlaufenden mittleren Antriebs- und Trageeinrichtung der anderen Wagenseite nach den vorhergehenden und nachfolgenden Antriebs- und Trageeinrichtungen bzw. dem Fahrweg aus. Die entsprechende Anordnung der Schwebegestelle an den anderen Antriebs- und Trageeinrichtungen stellt si-

ehler, dass eine ausreichende Führung der Antriebs- und Trageinrichtungen bzw. des Fahrzeugs an dem Fahrweg vorhanden ist und keine unzulässigen Toleranzen oder Belastungen auftreten. Durch die entsprechende Anordnung der Schwebegestelle können diese auch ausreichend seitlich ausgelenkt werden um auch enge Kurven des Fahrweges durchfahren zu können.

In einer vorteilhaften Ausführung ist an der Antriebs- und Trageinrichtung eine Absetzvorrichtung und/oder eine Stromabnehmereinrichtung angeordnet. Insbesondere für den Einsatz von Kurzstator-Linearantrieben ist es erforderlich, dass das Fahrzeug mit Strom versorgt wird. Dies kann über die Stromabnehmereinrichtung, welche von der Antriebs- und Trageinrichtung abgegriffen wird, erfolgen. Die Stromabnehmereinrichtung ist vorzugsweise an der Unterseite der Antriebs- und Trageinrichtung angeordnet. Sie kann sich aber auch seitlich oder oben befinden.

Auch für den Fall des Abbremsens bzw. Stillstands des Fahrzeugs muss sichergestellt sein, dass keine Beschädigung des Fahrzeugs oder Fahrweges erfolgt. Dementsprechend ist eine Absetzvorrichtung vorgesehen, welche vorteilhafterweise an der Antriebs- und Trageinrichtung angeordnet ist.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Fahrzeug einer Magnetschwebebahn und dessen Fahrwegträgers;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs,

Fig. 3 eine Ansicht von unten auf das Fahrzeug in skizzierter Darstellung,

Fig. 4 einen weiteren Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Fahrzeug und

Fig. 5 einen weiteren Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Fahrzeug.

In Figur 1 ist ein Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Fahrzeug einer Magnetschwebebahn mit einem Wagenkasten 1, einem Schwebegestell 2 und Modulen 3, in welchen Antriebs- und Trageinrichtungen 4 angeordnet sind, gezeigt. Das Fahrzeug ist in einem Fahrwegträger 5 geführt, welcher die Module 3 und das Schwebegestell 2 C-förmig umgibt. Die Antriebs- und Trageinrichtung 4 weist Teile eines Linearmotors und einer Trageinrichtung auf. Der Linearmotor, hier ein Kurzstator-Linearmotor, beinhaltet einen Eisenkern 6 und eine Reaktionsschiene 7. In dem Eisenkern 6 sind Windungen 8 eingebettet. Der Linearmotor ist umgeben von einem U-förmigen Joch 9 und damit verbunden Spulen 10 sowie einer U-förmigen Reaktionsschiene 11. Die beiden Reaktionsschienen 7 und 11 sind an dem Fahrwegträger 5 befestigt. Eisenkern 6, Windungen 8 sowie Joch 9 und Spulen 10 befinden sich an dem Fahrzeug bzw. der Antriebs- und Trageinrichtung 4. Während die Trageinrichtung dafür sorgt, dass sich das Fahrzeug in einem Schwebezustand befindet, indem das Joch 9 bei einer Bestromung der Trageinrichtung an die Reaktionsschiene 11 angezogen wird, sorgt der Linearantrieb mit Eisenkern 6, Windung 8 sowie Reaktionsschiene 7 für einen Vortrieb des Fahrzeuges entlang einer x-Achse.

Die Antriebs- und Trageinrichtung 4 ist bezüglich der an dem Fahrzeug befestigten Teile in dem Modul 3 angeordnet. Das Modul 3 beinhaltet darüber hinaus eine Luftfeder 12, welche eine Traverse 13 des Schwebegestells 2 federnd mit dem Modul 3 verbindet. Je nach Auslegung können auch zwei oder mehr Luftfedern 12 verwendet werden. Die Federung erfolgt hierbei in erster Linie in z-, d.h. in vertikaler Richtung. Zwischen Modul 3 und Traverse

13 ist darüber hinaus noch ein Dämpfer 14 vorgesehen, welcher zusammen mit der Luftfeder 12 ein Feder-Dämpfer-System ergibt, durch welches das Fahrzeug bzw. der Wagenkasten 1 in vertikaler z-Richtung gegenüber dem Modul 3 elastisch gelagert ist.

An dem Modul 3 ist weiterhin eine Absetzvorrichtung 15 sowie eine Stromabnehmereinrichtung 16 vorgesehen. Die Absetzvorrichtung 15 wird benötigt um das Fahrzeug im Stillstand oder auch beim Bremsen in vorbestimmter Weise absetzen zu können. Die Absetzvorrichtung 15 weit beispielsweise Gleitschienen auf, welche einerseits an dem Modul 3 und andererseits an dem Fahrwegträger 5 befestigt sind und beim Absetzen zusammenwirken. Die Stromabnehmereinrichtung 16 sorgt dafür, dass Stromleitungen, welche entlang des Fahrwegträgers 5 verlegt sind, von dem Fahrzeug abgegriffen werden können und eine Stromversorgung der Antriebs- und Trageeinrichtung gewährleistet ist. Im Falle, dass das Fahrzeug selbst eine Stromerzeugungseinrichtung aufweist, sind derartige Stromabnehmer, welche über den gesamten Fahrwegträger 5 verlegt sind, nicht erforderlich.

Das Schwebegestell 2 weist neben der Traverse 13 einen Träger 17 auf. Der Träger 17 ist mittels zweier Pendel 18 mit der Traverse 13 verbunden. Die Verbindung zwischen Traverse 13, der beiden Pendel 18 und Träger 17 erfolgt mittels vier Drehgelenken 19. Durch dieses Viergelenk ist eine neigungsfreie, seitliche Verschiebung des Wagenkastens 1, welcher an dem Träger 17 befestigt ist, möglich. Dies erlaubt einen besonders komfortablen Betrieb des Fahrzeugs. Um ein Aufschaukeln des Wagenkastens 1 zu vermeiden, ist in horizontaler Y-Richtungen ein Feder-Dämpfer-System angeordnet. Diese Feder-Dämpfer-System weist eine Feder 20 auf, welche zwischen Modul 3 und Traverse 13 angeordnet ist sowie einen Dämpfer 21 zwischen Modul 3 und Träger 17.

Um eine Stabilität der beiden parallel zueinander verlaufenden Module 3 zu gewährleisten, sind mehrere Stützelemente 22 vorgesehen. Die Stützele-

mente 22 verbinden die beiden gegenüberliegenden Module 3 stabil miteinander, so dass diese in einer aufrechten Position und stets parallel zueinander verbleiben. Damit kann die Spurweite des Fahrzeuges entsprechend der Vorgabe des Fahrweges eingestellt werden.

Die Darstellung der Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Fahrzeug. Das Fahrzeug weist mehrere derartiger Schwebegestelle 2 und Module 3 auf, die mit dem Wagenkasten 1 verbunden sind. Nachdem der Wagenkasten 1 in der Regel starr ausgebildet ist, ist es für die Antriebs- und Trageeinrichtung 4, welche auch einem gekrümmten Fahrwegträger 5 zur Einhaltung der geforderten Raumkurve folgen können muss, erforderlich, dass diese quer zur Längsrichtung des Fahrzeuges bzw. quer zur x-Richtung in horizontaler y-Richtung gegenüber dem Wagenkasten 1 auslenkbar ist.

Dies wird durch die Traverse 13 gewährleistet, welche durch das Gelenkvierereck, bestehend aus Pendel 18, Drehgelenken 19, Traverse 13 und Träger 17 besteht, gewährleistet. Während der Träger 17, der fest mit dem starren Wagenkasten 1 verbunden ist, in y-Richtung unveränderlich ist, sind die Module 3 relativ zu dem Träger 17 in y-Richtung verschieblich ausgebildet. Hierdurch können sich die Module 3 mit den daran befindlichen Antriebs- und Trageeinrichtungen 4 an dem Fahrwegträger 5 ausrichten, ohne dass es zu Behinderungen oder Verspannungen mit dem Wagenkasten 1 kommt.

In Figur 2 ist ein erfindungsgemäßes Fahrzeug in Seitenansicht skizziert, welches aus einem Wagenkasten 1 und daran angeordneten Modulen 3 besteht. Der Fahrweg 5 greift in hier nicht dargestellter Weise zwischen Wagenkasten 1 und Module 3 ein und trägt das Fahrzeug. Der Wagenkasten 1 ist über die Träger 17 an vier der fünf Module 3 befestigt. Die Träger 17 sind durch die dargestellten Pfeile skizziert. Das mittlere der fünf Module 3 hat keine direkte Verbindung zu dem Wagenkasten 1, wodurch eine verspannungsfreie Fahrt auch auf engen Kurven des Fahrwegträgers 5 möglich ist. Nachdem das mittlere Modul 3 die stärkste Auslenkung bei einer Kurvenfahrt zulassen müsste, ist hierdurch eine besonders spannungsfreie Beweglichkeit

des mittleren Modulen 3 gewährleistet. Durch die örtlich ungleichmäßige Anordnung der Träger 17 an den Modulen 3 ist jedoch eine gleichmäßige Gewichtsverteilung des Wagenkastens 1 auf die verschiedenen Module 3 möglich. Hierdurch werden die einzelnen Module 3 gleichmäßig mit dem Gewicht des Fahrzeuges belastet.

Die Module 3 sind mittels Gelenken 23 miteinander verbunden. Diese Gelenke 23, insbesondere Kugelgelenke, erlauben eine Drehung der benachbarten Module 3 zueinander.

In Figur 3 ist eine Ansicht von unten auf das Fahrzeug in skizzierter Darstellung gezeigt. Daraus ist ersichtlich, dass zwei Reihen mit jeweils fünf Modulen 3 unter dem Wagenkasten 1 angeordnet sind. Jede Reihe ist mit den Gelenken 23 verbunden. Die jeweils beiden äußersten Module 3 sind mit den Schwebestellen 2 verbunden. Hierdurch ist eine Verschiebung in Doppelpfeilrichtung der Module 3 relativ zur Längsachse des Wagenkastens 1 möglich. Die beiden mit dem Schwebegestell 2 verbundenen Module 3 bleiben jedoch parallel zueinander, wodurch eine exakte Führung des Fahrzeuges an dem Fahrwegträger 5 gewährleistet ist.

In Figur 4 ist eine Abwandlung der Figur 1 des Querschnitts durch ein erfindungsgemäßes Fahrzeug dargestellt. Dabei sind die Anlenkpunkte der Stützelemente 22 in der Mittelachse der Luftfedern 12 angeordnet, d.h. die Stützelemente 22 sind mit den Antriebs- und Trageeinrichtungen auf jeweils einer vertikalen, durch die Antriebs- und Trageeinrichtungen 3 verlaufenden Linie gelenkig verbunden. Dies ergibt eine verspannungs- und drehmomentfreie Beweglichkeit der Einrichtung. In diesem Zusammenhang ist auch die Feder-Dämpferkombination 20,21 zwischen dem Träger 17 des Schwebegestells 2 und dem Modul 3 angeordnet. Zwischen den beiden Modulen 3 befindet sich eine Drehgelenkanordnung 24. Insgesamt wird durch einen solchen Aufbau des Fahrzeuges der Fahrkomfort gegenüber dem Aufbau der Figur 1 zusätzlich verbessert.

In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Ein Stützelement 22 verbindet ein Modul 3 mit der Traverse 13. Außerdem ist die Traverse 13 über ein Feder-Dämpfer-System 20,21 mit dem Träger 17 des Schwebegestells 2 verbunden. Damit wird die Pendelbewegung des Schwebegestells 2 beispielsweise bei Kurvenfahrt gedämpft.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere die Verteilung der Schwebegestelle 2 an dem Wagenkasten 1 oder auch die exakte Ausführung mit den dargestellten Feder-Dämpfer-Systemen kann im Rahmen der Erfindung abgewandelt werden.

Bezugszeichenliste

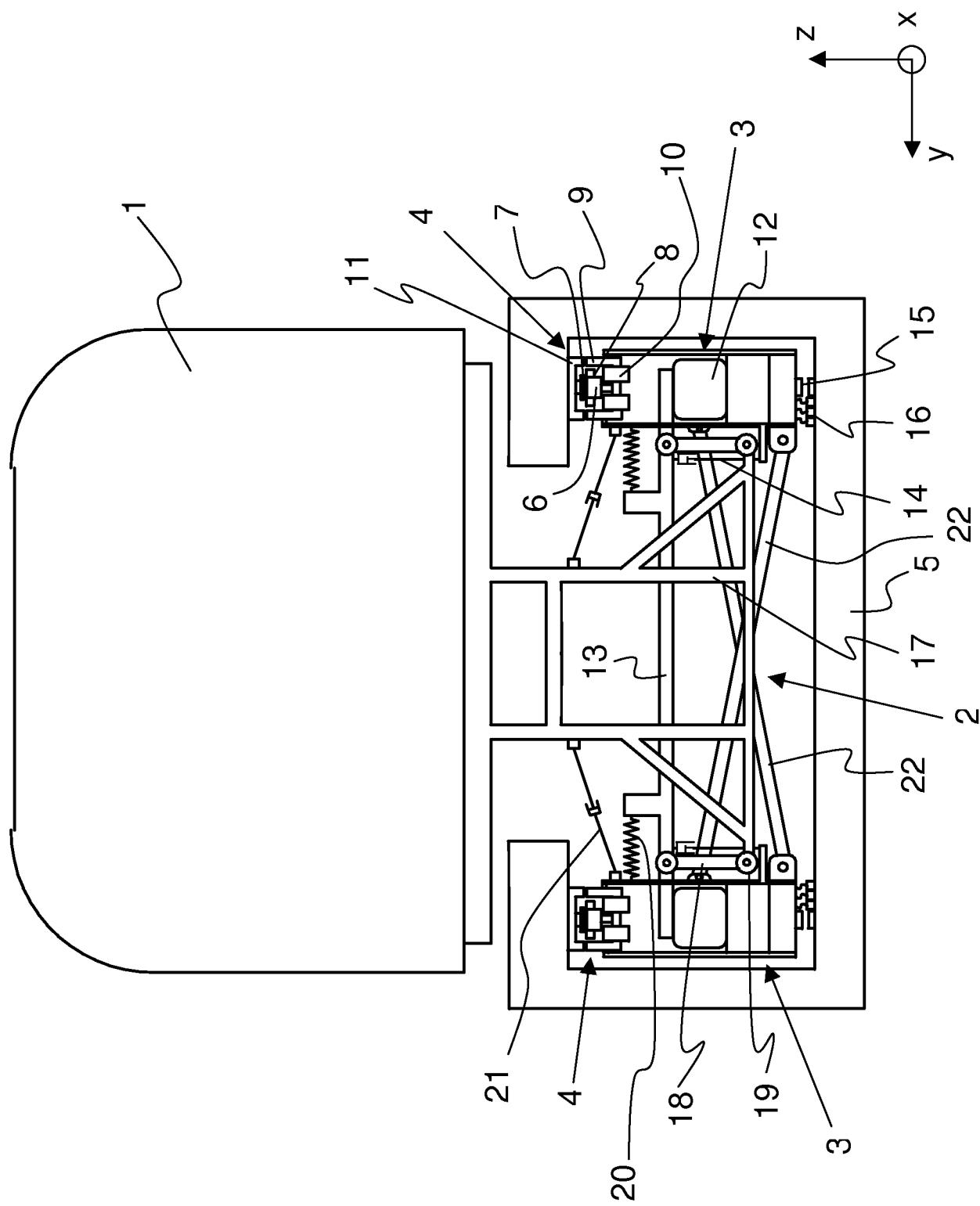
- 1 Wagenkasten
- 2 Schwebegestell
- 3 Module
- 4 Antriebs- und Trageeinrichtung
- 5 Fahrwegträger
- 6 Eisenkern
- 7 Reaktionsschiene
- 8 Windungen des Eisenkerns 6
- 9 Joch
- 10 Spulen
- 11 Reaktionsschiene
- 12 Luftfeder
- 13 Traverse
- 14 Dämpfer
- 15 Absetzvorrichtung
- 16 Stromabnehmereinrichtung
- 17 Träger des Schwebegestells 2
- 18 Pendel
- 19 Drehgelenk
- 20 Feder
- 21 Dämpfer
- 22 Stützelement
- 23 Gelenke
- 24 Drehgelenkanordnung

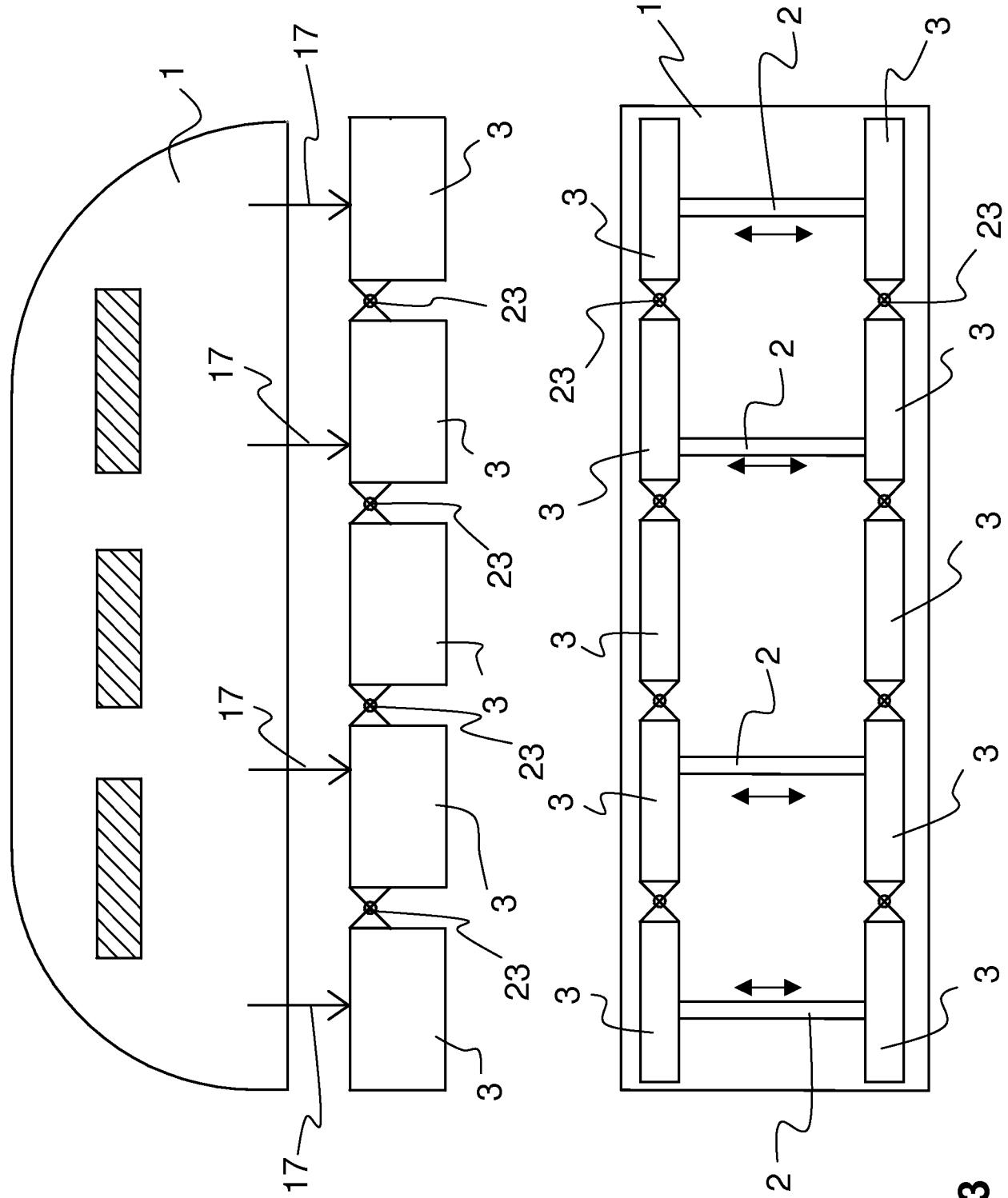
Patentsprüche

1. Fahrzeug einer Magnetschwebebahn mit einem Wagenkasten (1) und einer Antriebs- und Trageeinrichtung (4) sowie zumindest einem an dem Wagenkasten (1) und der Antriebs- und Trageeinrichtung (4) befestigten Schwebegestell (2), wobei das Schwebegestell (2) quer zur Längsachse der Antriebs- und Trageeinrichtung (4) auslenkbar ist und zwischen Schwebegestell (2) und Antriebs- und Trageeinrichtung (4) ein Feder-Dämpfer-System (12,14;20,21) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwebegestell (2) eine Traverse (13) und einen Träger (17) aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind.
2. Fahrzeug gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwebegestell (2), insbesondere die Traverse (13) zwei parallel verlaufende Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) miteinander verbindet.
3. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei parallel verlaufende Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) mittels Stützelementen (22) miteinander verbunden sind.
4. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (22) mit den Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) auf jeweils einer vertikalen, durch die Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) verlaufenden Linie gelenkig verbunden sind.
5. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Stützelement (22) zwischen Traverse (13) und einer der Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) angeordnet ist.

6. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Schwebegestell (2) und Antriebs- und Trageeinrichtung (4) ein im Wesentlichen horizontal, insbesondere in y-Richtung wirkendes und/oder ein vertikal, insbesondere in z-Richtung wirkendes Feder-Dämpfer-System (12,14;20,21) angeordnet ist.
7. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikal wirkende Federung eine, vorzugsweise zwei Luftfeder/n (12) pro Antriebs- und Trageeinrichtung (4) aufweist.
8. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Traverse (13) und der Träger (17) mittels Pendel (18) miteinander verbunden sind.
9. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Traverse (13) mit der Federung (12) und der Antriebs- und Trageeinrichtung (4) verbunden ist.
10. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Traverse (13), zwei Pendel (18) und der Träger (17) ein symmetrisches Gelenkviereck bilden.
11. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das im Wesentlichen horizontal in y-Richtung wirkende Feder-Dämpfer-System (20,21) pro Antriebs- und Trageeinrichtung (4) zumindest einen mit dem Träger (17) verbundenen Dämpfer (21) und zumindest eine mit der Traverse (13) verbundene Feder (20) aufweist.
12. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebs- und Trageeinrichtung (4) mit der Traverse (13) durch ein im Wesentlichen vertikal in z-Richtung wirkendes Feder-Dämpfer-System (12,14) verbunden ist.

13. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig des Wagenkastens (1) mehrere, vorzugsweise jeweils fünf Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) angeordnet sind.
14. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) einer Seite mit Gelenken (23) miteinander verbunden sind.
15. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den mittleren Antriebs- und Trageeinrichtungen (4) kein Schwebegestell (2) angeordnet ist.
16. Fahrzeug nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Antriebs- und Trageeinrichtung (4) eine Absetzvorrichtung (15) und/oder eine Stromabnehmereinrichtung (16) angeordnet ist.

**Fig. 1**

**Fig. 2****Fig. 3**

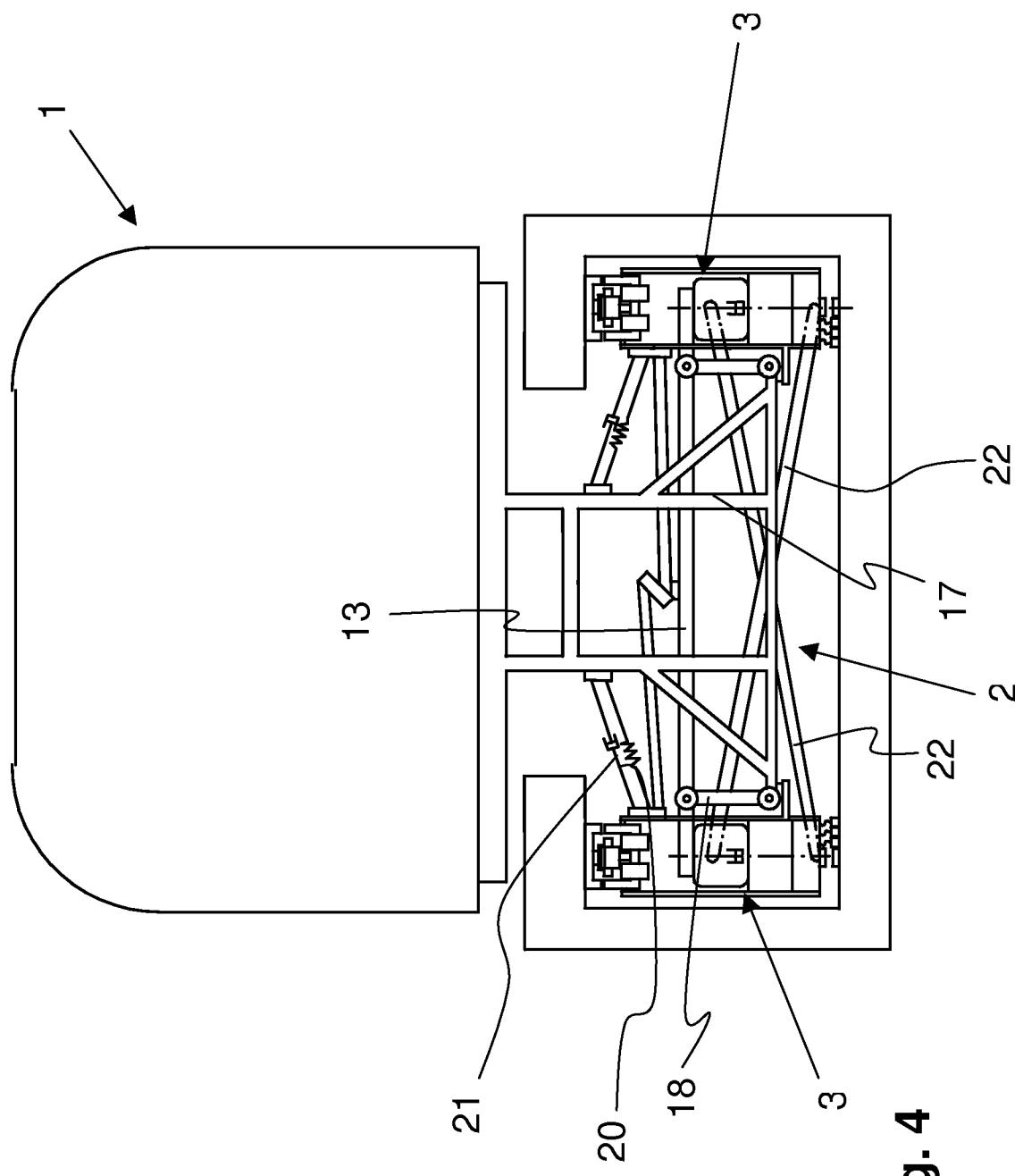


Fig. 4

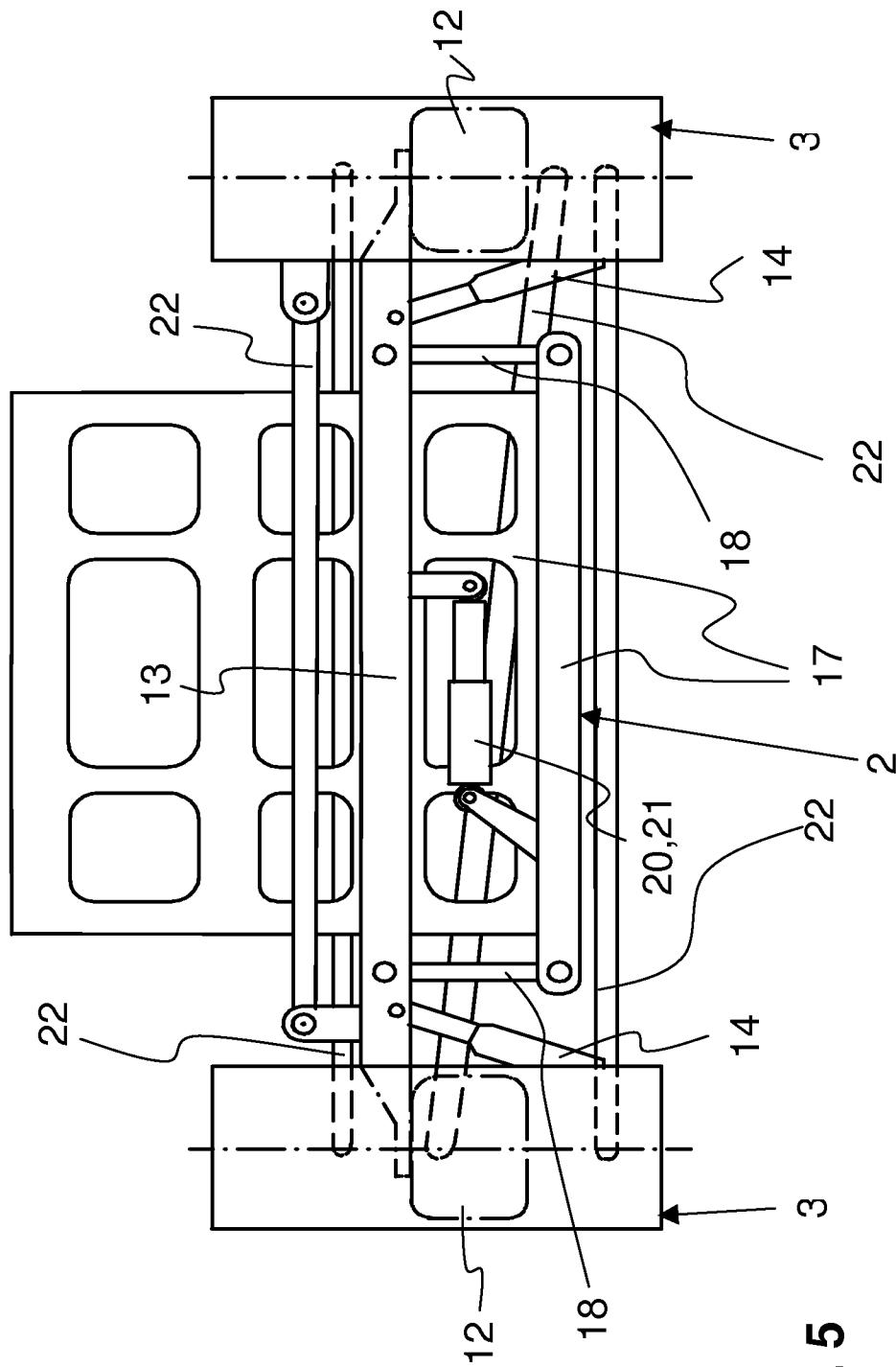


Fig. 5