



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(51) Int Cl.:
B61B 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11154298.1**

(22) Anmeldetag: **14.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

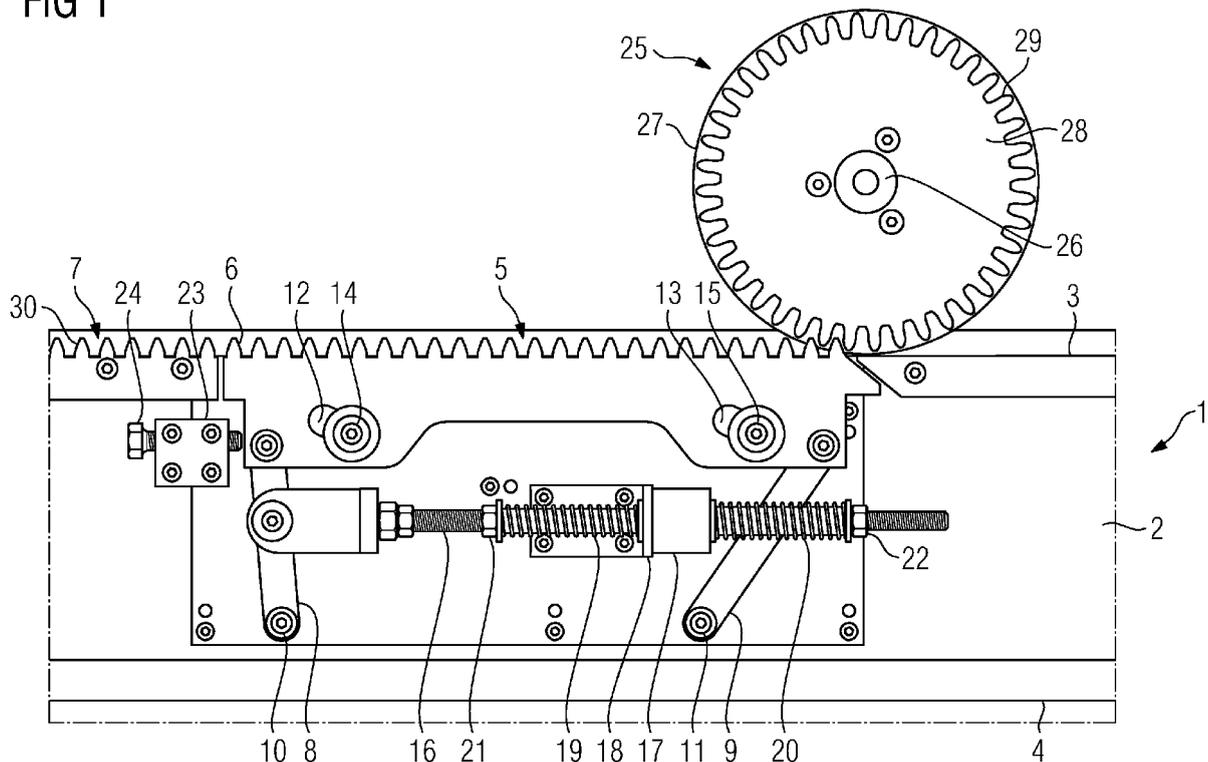
(72) Erfinder: **Tanch, Gerhard 74374, Zaberfeld (DE)**

(54) **Elektrobahn, insbesondere Elektrohängebahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Elektrobahn mit einer Schiene (1, 31), einem Fahrwerk und einer Zahnstange (7, 37), wobei ein Antriebsadhäsionsrad (27, 59) an der Schiene (1, 31) anliegt und ein Antriebszahnrad (28, 60) mit der Zahnstange (7, 37) kämmt. An den Enden der Zahnstange (7, 37) sind Zahnstangensegmente (5, 35, 65) angeordnet, die erfindungsgemäß in einer durch die Zahnstange (7, 37), die Zahnstangensegmente (5, 35, 65) und das Antriebszahnrad (28, 60) gehenden Bewe-

gungsebene beweglich in ihrer Längsrichtung als auch senkrecht dazu geführt sind, wobei für die Begrenzung der Bewegung der Zahnstangensegmente (5, 35, 65) in Richtung auf die jeweils benachbarte Zahnstange (7, 37) ein Anschlag (24, 56) vorgesehen ist. Der Wirkdurchmesser des Antriebszahnrades (28, 60) ist kleiner als der des Antriebsadhäsionsrades (27, 57), wobei zwischen Antriebszahnrad (28, 60) und Antriebsadhäsionsrad (27, 57) eine Rutschkupplung wirksam ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrobahn, insbesondere eine Elektrohängebahn, mit folgenden Merkmalen:

- a) die Elektrobahn hat eine Schiene;
- b) die Schiene hat zumindest eine Steigungsstrecke;
- c) auf der Schiene ist ein Bahnwagen mit zumindest einem Fahrwerk verfahrbar;
- d) zumindest im Bereich der Steigungsstrecke(n) erstreckt sich längs der Schiene eine Zahnstange mit in bestimmter Zahnteilung angeordneten Zähnen;
- e) die Elektrobahn hat einen vorzugsweise als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor;
- f) von dem Antriebsmotor ist ein Antriebsadhäsionsrad über eine Antriebswelle angetrieben;
- g) das Antriebsadhäsionsrad liegt an der Schiene reibschlüssig an;
- h) auf der Antriebswelle sitzt drehfest ein Antriebszahnrad;
- i) das Antriebszahnrad kämmt mit der Zahnstange dort, wo sie vorhanden ist;
- j) an den stirnseitigen Enden der Zahnstange sind von der Zahnstange getrennte Zahnstangensegmente angeordnet;
- k) die Zahnstangensegmente bilden Fortsetzungen der Zahnstange;
- l) die Zahnstangensegmente sind in einer durch die Zahnstange und Zahnstangensegmente und durch das Antriebszahnrad gehenden Bewegungsebene zwischen einer Ausgangsstellung und einer von dem Antriebszahnrad weg gerichteten Ausweichstellung beweglich geführt.

Vor allem für den innerbetrieblichen Transport von Waren werden sogenannte Elektrohängebahnen eingesetzt. Solche Elektrohängebahnen haben eine Schiene mit meist Doppel-T-förmigem Querschnitt, in deren Längserstreckung ein oder mehrere Bahnwagen verfahrbar sind. Hierzu weisen die Bahnwagen ein einziges Fahrwerk (DE 10 2008 049 975 A1) oder auch zwei Fahrwerke (EP 0 931 709 B1) auf, wobei im letzteren Fall eines der Fahrwerke das Hauptfahrwerk mit dem Antrieb bildet. Das Fahrwerk bzw. die Fahrwerke stützen sich auf dem Obergurt der Schiene über ein Tragrad ab, das bei dem mit dem Antrieb versehenen Fahrwerk als Antriebsadhäsionsrad ausgebildet ist, also reibschlüssig an der Oberseite des Obergurts der Schiene anliegt. Die Fahrwerke haben dann weitere Rollen, mit denen sie sich an der Unterseite des Untergurts und auch seitlich an der Schiene abstützen. Das Antriebsadhäsionsrad ist mit einem meist als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor verbunden.

[0002] Mit solchen Elektrohängebahnen können die Bahnwagen nicht nur horizontal verfahren werden, sondern sie können auch Steigungsstrecken überwinden. Hierzu ist es allerdings erforderlich, besondere Einrich-

tungen vorzusehen, damit es zu einer Reibschlussverstärkung zumindest des Antriebsadhäsionsrades kommt (vgl. EP 0 931 709 B1, DE 10 2008 049 975 A1). Solche Fahrwerke sind jedoch aufwändig, und es können gleich-
5 voll nur Steigungsstrecken mit relativ geringem Steigungswinkel befahren werden. Außerdem entstehen bei der Reibschlussverstärkung hohe Kräfte, die zu Brüchen führen können. Zudem können größere Lasten nicht transportiert werden, da der Reibschluss hierfür nicht
10 ausreichend ist.

[0003] Um Steigungsstrecken mit größerem Steigungswinkel überwinden oder größere Lasten transportieren zu können, ist vorgeschlagen worden, eine Formschlussverbindung zwischen Bahnwagen und Schiene
15 zumindest im Bereich der Steigungsstrecken vorzusehen, und zwar in Form einer sich längs der Schiene erstreckenden und mit dieser verbundenen Zahnstange und eines mit dem Elektromotor gekoppelten, in die Zahnstange eingreifenden Antriebszahnrades (DE 20 2009 006 890 U1). Dabei können Antriebszahnrad und Antriebsadhäsionsrad drehfest auf einer gemeinsamen
20 Antriebswelle sitzen (DE 20 2010 006 974 U1).

[0004] Das Problem bei solchen Elektrobahnen ist, dass das Einlaufen des Antriebszahnades in die Zahn-
25 stange in der Regel zu Kollisionen zwischen den Zähnen des Antriebszahnades und der Zahnstange führen, weil der Bahnwagen außerhalb des Bereichs der Zahnstange nur eine Reibschlussverbindung mit der Schiene hat und demgemäß das Antriebszahnrad regelmäßig nicht zahn-
30 teilungsgerecht auf die Zahnstange auftrifft. Zur Beseitigung dieses Problems ist in der DE 20 2010 006 974 U1 vorgeschlagen worden, an den Enden der Zahnstange Zahnstangensegmente als Fortsetzungen der Zahnstange
35 vorzusehen, wobei die Zahnstangensegmente nahe dem benachbarten Ende der Zahnstange um eine sich quer zur Fahrtrichtung erstreckenden Achse schwenkbar aufgehängt sind.

[0005] Auf diese Weise können die freien Enden der Zahnstangensegmente beim Einlaufen in einer durch
40 Zahnstange und Zahnstangensegment sowie durch das Antriebszahnrad bildenden Bewegungsebene ausweichen, wenn es zu einer Kollision zwischen den Zähnen des Antriebszahnades und des Zahnstangensegmentes kommt. Im weiteren Verlauf soll eine Synchronisation
45 von Zahnstange und Antriebszahnrad erfolgen, so dass dann das Antriebszahnrad zahnteilungsgerecht in den Bereich der Zahnstange einläuft. Dabei ist es offenbar wesentlich, das Antriebsadhäsionsrad und Wirkdurchmesser des Antriebszahnades gleich groß sind.

[0006] Eine Überprüfung hat ergeben, dass die Anpassung zwischen Antriebszahnrad und Zahnstange bei dieser Elektrobahn nicht so problemlos ablaufen kann wie
50 gewünscht. Aufgrund der kinematischen Verhältnisse kann es zu hohen Flächenpressungen an den Zähnen von Antriebszahnrad und/oder Zahnstangensegment bzw. Zahnstange mit der Gefahr des Zahnbruchs kommen, und es tritt erheblicher Verschleiß an dem Antriebsadhäsionsrad auf.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Elektrobahn der eingangs genannten Art so auszubilden, dass die vorgenannten Nachteile gemildert oder vermieden werden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Elektrobahn mit folgenden Merkmalen gelöst:

- m) die Zahnstangensegmente sind in der Bewegungsebene sowohl in ihrer Längsrichtung als auch senkrecht dazu beweglich geführt;
- n) für die Begrenzung der Bewegung der Zahnstangensegmente in Richtung auf die jeweils benachbarte Zahnstange ist jeweils ein Anschlag vorgesehen;
- o) bei Anlage der Zahnstangensegmente an dem jeweils zugehörigen Anschlag haben die gegenüberstehenden Zähne von Zahnstange und Zahnstangensegment einen zahnteilungsgerechten Abstand;
- p) der Wirkdurchmesser des Antriebszahnrades ist kleiner als der des Antriebsadhäsionsrades;
- q) zwischen Antriebszahnrad und Antriebsadhäsionsrad ist eine Rutschkupplung vorhanden, die eine Relativbewegung zwischen beiden in deren Umfangsrichtungen zulässt.

[0009] Grundgedanke der Erfindung ist es also, die Zahnstangensegmente derart beweglich zu führen, dass sie in zwei Richtungen ausweichen können, nämlich nicht allein senkrecht zur Längsrichtung der Zahnstangensegmente, sondern auch in deren Längsrichtung. Auf diese Weise können sich Zahnstangensegment und Antriebszahnrad zum Zwecke eines optimalen Eingriffs problemlos einander anpassen und synchronisieren, ohne dass es zu größere Flächenpressungen der Zähne und zu größerem Schlupf zwischen Antriebsadhäsionsrad und Schiene kommt, selbst wenn die Zähne von Zahnstange und Antriebszahnrad mit ihren Zahnspitzen zunächst aufeinander treffen. Zum Grundgedanken der Erfindung gehört aber auch, dass wegen der Längsbeweglichkeit der Zahnstangensegmente dafür gesorgt sein muss, dass das Zahnstangensegment spätestens beim Übergang des Antriebszahnrades von diesem auf die Zahnstange eine zahnteilungsgerechte Position einnimmt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gewährleistet, dass das Zahnstangensegment nach Eingriff des Antriebszahnrades in Richtung auf die Zahnstange mitgenommen wird und letztlich in einer zahnteilungsgerechten Position an einem Anschlag zur Anlage kommt, so dass ein weicher Übergang zu der Zahnstange erzielt wird. Die Mitnahme des Zahnstangensegmentes wird durch die Differenz zwischen Wirkdurchmesser des Antriebszahnrades und dem des Antriebsadhäsionsrades bewirkt. Beide Elemente, nämlich die bewegliche Führung der Zahnstangensegmente in zwei Richtungen und die Differenz der Wirkdurchmesser von Antriebsadhäsionsrad und Antriebszahnrad im beschriebenen Sinn, bewirken, dass die Synchronisation von Antriebszahnrad und Zahnstange ohne große Flächenpressung und Schlupf und folglich mit minimalem Verschleiß und ge-

ringen Kräften gelingt. Die Rutschkupplung zwischen Antriebszahnrad und Antriebsadhäsionsrad verhindert, dass es zu hohen Flächenpressungen zwischen Antriebszahnrad und Zahnstangensegment bzw. Zahnstange zahnteilungsgerecht miteinander synchronisiert sind, und dass zwischen Schiene und Antriebsadhäsionsrad Schlupf auftritt.

[0010] Der Begriff "Zahnstange" ist im Sinne der vorliegenden Erfindung rein funktional in der Weise zu verstehen, dass darunter alle langgestreckten Eingriffselemente fallen, die in der Lage sind, mit einem radförmigen Eingriffselement einen formschlüssigen Eingriff herzustellen, d.h. gemeint sind damit auch z.B. fixierte oder gespannte Ketten. Was den Anschlag betrifft, kann ein separater Anschlag vorgesehen sein. In Frage kommt jedoch auch die Ausbildung des Stirnendes der Zahnstange als Anschlag.

[0011] In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Zahnstangensegmente derart zwangsgeführt sind, dass es bei einer Ausweichbewegung senkrecht zur Längsachse der Zahnstangensegmente zwangsweise auch eine Bewegung in Längsrichtung des Zahnstangensegments ausführt, vorzugsweise von dem zugehörigen Anschlag weg. Auf diese Weise erfolgt eine zwangsgeführte Anpassung zwischen der Zahnteilung des Antriebszahnrades und der des Zahnstangensegmentes mit der Folge, dass das Zahnstangensegment nach Herstellung der Synchronisation aufgrund der unterschiedlichen Wirkdurchmesser von Antriebszahnrad und Zahnstangensegment wieder in Richtung auf den Anschlag zurückbewegt wird, bis es dort zur Anlage kommt und damit ein zahnteilungsgerechter Übergang von dem Zahnstangensegment zu der Zahnstange erfolgt.

[0012] Für die Ausgangsstellung gibt es mehrere Positionen. So können die Zahnstangensegmente jeweils am Anschlag anliegen, wobei es in diesem Fall zweckmäßig ist, wenn eine Zwangsführung vorhanden ist, aufgrund der sich das Zahnstangensegment bei einer Ausweichbewegung von dem Anschlag entfernt. Stattdessen können die Zahnstangensegmente in der Ausgangsstellung einen Abstand zu dem jeweils zugehörigen Anschlag haben. Dies lässt größere Freiheiten bei der Gestaltung der Führung des Zahnstangensegments zu. Es besteht auch die Möglichkeit, dass sich das Zahnstangensegment bei einer Ausweichbewegung in Richtung auf den Anschlag bewegt, allerdings im Maximum nur so weit, dass immer noch ein Restabstand verbleibt und dieser Abstand dann erst durch den Einlauf des Antriebszahnrades überwunden wird.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Bewegungsebene, in der die Zahnstangensegmente beweglich geführt sind, eine vertikale Ebene ist, wobei die Zähne vorzugsweise an der Oberseite der Zahnstange bzw. der Zahnstangensegmente angeordnet, also nach oben ausgerichtet sind. Dies schließt nicht aus, dass andere Anordnungen bzw. Ausrichtungen in Frage kommen, beispielsweise nach unten

oder zur Seite ausgerichtete Zähne. Die Anordnung der Zahnstangen bzw. der Zahnstangensegmente ist ebenfalls relativ frei, d. h. sie können an der Oberseite oder an der Unterseite der Schiene, aber auch seitlich der Schiene angeordnet werden.

[0014] Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Zahnstangensegmente eine in Richtung auf die Ausgangsstellung wirksame Federvorspannung haben, so dass sie bei Nichtbeanspruchung automatisch ihre Ausgangsstellung einnehmen und federnd ausweichen, wenn ein Antriebszahnrad nicht zahnteilungsgerecht auf das Zahnstangensegment auftrifft.

[0015] Für die Führung der Zahnstangensegmente kommen unterschiedliche Konstruktionen in Frage. So können die Zahnstangensegmente jeweils über zumindest zwei schwenkbar gelagerte Führungslenker geführt sein, mit denen das jeweilige Zahnstangensegment einen Viereckbogen bildet. Die oben erwähnte Federvorspannung kann dann unter Beaufschlagung zumindest einer der Führungslenker erfolgen. Eine zweckmäßige Ausführungsform besteht darin, dass der zahnstangennahe Führungslenker sich senkrecht zur Längserstreckung des Zahnstangensegmentes erstreckt und der zahnstangenferne Führungslenker einen derart schrägen Verlauf hat, dass sich das Zahnstangensegment bei einer Bewegung in Richtung auf die Ausweichstellung von dem zugehörigen Anschlag entfernt.

[0016] Stattdessen können die Zahnstangensegmente auch über Kulissenführungen geführt sein. Mit Hilfe solcher Führungen können beliebige Bewegungsbahnen verwirklicht werden. Es kommen auch Kombinationen von Lenkerführungen und Kulissenführungen in Frage, beispielsweise derart, dass die Zahnstangensegmente zahnstangennah an einem Führungslenker und zahnstangenfern von einer Kulissenführung geführt sind. Dies kann beispielsweise derart erfolgen, dass der Führungslenker sich senkrecht zur Längserstreckung des Zahnstangensegmentes erstreckt und dazu zahnstangenfern eine Abstützfeder vorhanden ist, die das Zahnstangensegment in Richtung auf die Ausgangsstellung federbeaufschlagt.

[0017] Die Erfindung sieht des Weiteren vor, dass die Zahnstangensegmente an ihren zahnstangenfernen Enden eine zahnlose Einlaufschräge aufweisen. Auf diese Weise wird das Zahnstangensegment unabhängig von der Stellung des Antriebszahnrades in Richtung auf die Ausweichstellung bewegt.

[0018] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 die Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer Zahnstangensegmenteinrichtung für eine Elektrobahn in der Ausgangsstellung;

Figur 2 die Zahnstangensegmenteinrichtung gemäß Figur 1 in der Ausweichstellung;

Figur 3 die Zahnstangensegmenteinrichtung gemäß den Figuren 1 und 2 bei Anlage des Zahnstangensegmentes am Anschlag;

5 Figur 4 die Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zahnstangensegmenteinrichtung in der Ausgangsstellung;

10 Figur 5 die Zahnstangensegmenteinrichtung gemäß Figur 4 in der Ausweichstellung und

Figur 6 die Seitenansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zahnstangensegmenteinrichtung in der Ausgangsstellung.

15 **[0019]** In den Figuren 1 bis 3 ist eine Versuchsanordnung einer Zahnstangensegmenteinrichtung für eine Einschienenhängebahn dargestellt. Es ist eine waagrecht verlaufende Schiene 1 zu sehen, welche einen sich in vertikaler Ebene erstreckenden Schienensteg 2 aufweist, der obenseitig von einem Obergurt 3 und unterseitig von einem Untergurt 4 begrenzt wird. Der Untergurt 4 ist durchgehend, während der Obergurt 3 ausgeschnitten ist.

20 **[0020]** In dem ausgeschnittenen Bereich schließt sich an den Obergurt 3 ein Zahnstangensegment 5 an. In der in Figur 1 dargestellten Ausgangsstellung ragen dessen nach oben gerichteten Zähne - beispielhaft mit 6 bezeichnet - über die Oberseite des Obergurts 3 hinaus. Nach links schließt sich in Fortsetzung des Zahnstangensegmentes 5 eine Zahnstange 7 an, die fest mit der Schiene 1 verbunden ist und zu einer hier nicht näher dargestellten Steigungsstrecke führt.

25 **[0021]** Das Zahnstangensegment 5 ist an zwei Führungslenkern 8, 9 angelenkt, die sich in Richtung auf den Untergurt 4 erstrecken und nahe zu diesem über Schwenklager 10, 11 an dem Schienensteg 2 um jeweils quer zu dessen Ebene liegende Schwenkachsen gelagert sind. Das Zahnstangensegment 5 bildet mit den beiden Führungslenkern 8, 9 getriebetechnisch einen Viereckbogen. Der zahnstangennahe Führungslenker 8 steht in allen Stellungen des Zahnstangensegmentes 5 im Wesentlichen senkrecht, während der zahnstangenferne Führungslenker 9 schräg nach unten mit einer Richtungskomponente in Richtung der Zahnstange 7 verläuft. Das Zahnstangensegment 5 ist seitlich über Kulissenschlitze 12, 13 geführt, indem die Kulissenschlitze 12, 13 von an dem Schienensteg 2 fixierten Führungsbolzen 14, 15 durchsetzt werden.

30 **[0022]** An dem zahnstangennahen Führungslenker 8 greift ein dort gabelförmig ausgebildeter, langgestreckter Gewindebolzen 16 an, auf dem ein zylinderförmiges Anschlagstück 17 sitzt, das von einer Ausgangsstellung, gezeigt in Figur 1, in Richtung von dem Führungslenker 8 weg bewegbar ist, nicht jedoch umgekehrt. Der Gewindebolzen 16 durchsetzt einen Anschlagwinkel 18, der über einen Befestigungsschenkel mit dem Schienensteg 2 verbunden ist. Zu beiden Seiten des Anschlagwinkels

18 ist der Gewindebolzen 16 von auf Druck beanspruchten Schraubenfedern 19, 20 umgeben, deren Federvorspannungen über Muttern 21, 22 einstellbar ist. Die linksseitige Schraubenfeder 19 ist zwischen der Mutter 21 und dem Anschlagwinkel 18 verspannt, während die rechte Schraubenfeder 20 zwischen dem Anschlagstück 17 und der Mutter 22 verspannt ist.

[0023] Im Bereich des zahnstangennahen Endes des Zahnstangensegments 5 ist ein Anschlagblock 23 an dem Schienensteg 2 befestigt, der von einer Anschlagsschraube 24 durchsetzt ist. Deren Stellung ist durch Ein- oder Ausschrauben veränderbar.

[0024] Oberhalb des Obergurts 3 ist eine Antriebsradkombination 25 dargestellt. Sie weist eine Antriebswelle 26 auf, auf der ein Antriebsadhäsionsrad 27 - über eine Rutschkupplung mit ihr verbunden - sitzt. In der Darstellung davor ist ein Antriebszahnrad 28 zu sehen, das mit der Antriebswelle 26 drehfest verbunden ist. Die Antriebsradkombination 25 ist hier isoliert gezeigt. Sie gehört zu einem hier nicht dargestellten Fahrgestell eines Bahnwagens, wobei auf dem Fahrgestell ein Elektromotor vorhanden ist, der mit der Antriebswelle 26 zwecks deren Antrieb verbunden ist.

[0025] Das Antriebsadhäsionsrad 27 rollt auf der Oberseite des Obergurts 3 ab. Es hat einen größeren Durchmesser als der Durchmesser des Antriebszahnrad 28, so dass die Spitzen der Zähne - beispielhaft mit 29 bezeichnet - des Antriebszahnrad 28 nicht mit dem Obergurt 3 kollidieren, wenn die Antriebsradkombination 25 darüber abrollt.

[0026] In Figur 1 ist die Antriebsradkombination 25 in einer Stellung gezeigt, in der die Zähne 29 des Antriebszahnrad 28 noch nicht in Kontakt mit den Zähnen 6 des Zahnstangensegmentes 5 sind. Das Zahnstangensegment 5 befindet sich in seiner Ausgangsstellung, in der zwischen den gegenüberliegenden Stirnseiten von Zahnstangensegment 5 und Zahnstange 7 sowie zwischen Zahnstangensegment 5 und Anschlagsschraube 24 relativ kleine Spalte vorhanden sind, wobei der Spalt zwischen Zahnstangensegment 5 und Zahnstange 7 etwas größer ist als der zwischen Anschlagsschraube 24 und Zahnstangensegment 5. Der Abstand zwischen den beiden Zähnen 6, 30, die sich am Übergang von Zahnstangensegment 5 zu Zahnstange 7 gegenüberstehen, ist größer als die Zahnteilung der Zähne 6, 30 von Zahnstangensegment 5 und Zahnstange 7. Das Zahnstangensegment 5 wird in dieser Position durch Einwirkung der beiden Schraubenfedern 19, 20 gehalten, indem die linke Schraubenfeder 19 den Gewindebolzen 16 in Richtung auf den Führunglenker 8 kraftbeaufschlagt und hierdurch für die Anlage des Anschlagstücks 17 an dem Anschlagwinkel 18 sorgt.

[0027] In Figur 2 ist die Antriebsradkombination 5 in einer solchen Stellung gezeigt, dass ein Zahn 29 des Antriebszahnrad 28 mit dem ersten Zahn 6 des Zahnstangensegmentes 5 kollidiert. Hierdurch wird das Zahnstangensegment 5 nach unten in eine Ausweichstellung gedrückt, so dass die zahnstangennahen Zähne 6 des

Zahnstangensegments 5 nur noch wenig über die Oberseite des Obergurts 3 vorstehen. Aufgrund der Kinematik der beiden Führunglenker 8, 9 konnte sich der zahnstangennahe Teil des Zahnstangensegments 5 absenken, während der zahnstangennahe Bereich in der Vertikalen kaum eine Änderung erfahren hat. Die Kinematik hat zudem zur Folge, dass sich das Zahnstangensegment 5 von der Anschlagsschraube 24 und von dem stirnseitigen Ende der Zahnstange 7 entfernt hat, so dass dort größere Spalte entstanden sind.

[0028] Beim Weiterrollen der Antriebsradkombination 25 in Richtung auf die Zahnstange 7 kommt es aufgrund des Durchmesserunterschiedes zwischen Antriebsadhäsionsrad 27 und Antriebszahnrad 28 zu einer Relativbewegung der Zähne 29 des Antriebszahnrad 28 in Bezug auf die Zähne 6 des Zahnstangensegments 5 dergestalt, dass sehr bald die jetzt noch auf Kopf stehenden Zähne 6, 29 in Eingriff kommen, d. h. die Zähne 29 des Antriebszahnrad 28 kommen in eine Position, in der sie in die Lücken zwischen den Zähnen 6 des Zahnstangensegmentes 5 eingreifen können. Wenn dies geschieht, bewegt sich das Zahnstangensegment 5 wieder in Richtung auf seine Ausgangsstellung gemäß Figur 1, also nach oben, bewirkt durch die auf den Führunglenker 8 einwirkende Federvorspannung. Dabei kommt das Anschlagstück 17 erneut an dem Anschlagwinkel 18 zur Anlage.

[0029] Beim Weiterrollen der Antriebsradkombination 25 wird das Zahnstangensegment 5 entgegen der Wirkung der rechten Schraubenfeder 20 in Richtung auf die Zahnstange 7 geschoben. Ursache hierfür ist wiederum der Unterschied im Durchmesser von Antriebsadhäsionsrad 27 und Antriebszahnrad 28, der dazu führt, dass sich die Antriebsradkombination 25 translatorisch schneller auf der Schiene 1 bewegt als es der Eingriff zwischen Zahnstangensegment 5 und Antriebszahnrad 28 erlaubt. Die Verschiebung des Zahnstangensegments 5 setzt sich bis zur Anlage an der Anschlagsschraube 24 fort. Diese ist so eingestellt, dass die beiden Zähne 6, 30, die sich an den Stirnseiten von Zahnstange 7 und Zahnstangensegment 5 unmittelbar gegenüberstehen, dann einen zahnteilungsgerechten Abstand haben. Bei Anlage des Zahnstangensegments 5 an der Anschlagsschraube 24 erhöht sich die Flächenpressung an den in Eingriff stehenden Zähnen 6, 29, 30, und es tritt ein Schlupf zwischen Antriebsadhäsionsrad 27 und Obergurt 3 auf. In diesem Augenblick wird die Rutschkupplung wirksam mit der Folge, dass sich Antriebsadhäsionsrad 27 und Antriebszahnrad 28 mit unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten weiterbewegen können, ohne dass es zu Schlupf kommt. Diese Situation ist in Figur 3 dargestellt. Sobald die Antriebsradkombination 25 keinen Eingriff mehr mit dem Zahnstangensegment 5 hat, also sich gegenüber der Darstellung gemäß Figur 3 weiter nach links bewegt hat, sorgt die Schraubenfeder 20 wieder dafür, dass das Zahnstangensegment 5 in die in Figur 1 dargestellte Ausgangsstellung zurückbewegt wird.

[0030] In den Figuren 4 und 5 ist eine zweite Ausführungsform einer Versuchsanordnung einer Zahnstangensegmenteinrichtung für eine Einschienehängbahn dargestellt. Zu sehen ist auch hier eine waagrecht verlaufende Schiene 31, welche einen sich in vertikaler Ebene erstreckenden Schienensteg 32 aufweist, der oben-
5
seitig von einem Obergurt 33 ausgeschnitten ist.

[0031] In dem ausgeschnittenen Bereich schließt sich an den Obergurt 33 ein Zahnstangensegment 35 an. In der in Figur 4 dargestellten Ausgangsstellung ragen dessen nach oben gerichteten Zähne - beispielhaft mit 36 bezeichnet - über die Oberseite des Obergurts 33 hinaus. Nach links schließt sich an das Zahnstangensegment 35 eine Zahnstange 37 an, die fest mit der Schiene 31 verbunden ist und zu einer hier nicht näher dargestellten Steigungsstrecke führt.

[0032] Das Zahnstangensegment 35 ist an seinem zahnstangennahen Ende an einem Führunglenker 38 angelenkt, der sich im Wesentlichen senkrecht nach unten erstreckt und über ein Schwenklager 39 an den Schienensteg 32 um eine quer zu dessen Ebene liegende Schwenkachse gelagert ist. Das Zahnstangensegment 35 ist seitlich über einen zahnstangennahen Kulissenschlitz 40 geführt, der von einem an dem Schienensteg 32 fixierten Führungsbolzen 41 durchsetzt ist. Im zahnstangenfernen Bereich hinterfasst das Zahnstangensegment 35 mit einer Kulissenausnehmung 42 eine von zwei Führungsbolzen 43, 44 gehaltene Führungsplatte.

[0033] Neben der Kulissenausnehmung 42 ist an dem Zahnstangensegment 35 eine Gelenkstange 45 angelenkt, die nach unten gerichtet ist und mit ihrem unteren Ende einen Abstützblock 46 durchsetzt. Die Gelenkstange 45 ist von einer auf Druck beanspruchten Schraubenfeder 47 umgeben, die sich untenseitig an dem Abstützblock 46 und obenseitig an einer Abstützscheibe 48 abstützt. Die Gelenkstange 45 ist an ihrem untenseitigen Ende verbreitert. Das verbreiterte Ende begrenzt die Beweglichkeit der Gelenkstange 45 nach oben, d.h. die Ausgangsstellung des Zahnstangensegments 35 wird durch die Länge der Gelenkstange 45 vorgegeben, wobei die Schraubenfeder 47 die Gelenkstange 45 und damit das Zahnstangensegment 38 nach oben drückt.

[0034] An dem Führunglenker 30 greift ein lang gestreckter Gewindebolzen 49 an, der sich parallel zu dem Zahnstangensegment 35 erstreckt und einen Anschlagblock 50 durchsetzt, der mit dem Schienensteg 32 verbunden ist.

[0035] Zu beiden Seiten des Anschlagblocks 50 ist der Gewindebolzen 49 von auf Druck beanspruchten Schraubenfedern 51, 52 umgeben, deren Federvorspannung über Muttern 53, 54 einstellbar ist. Die linksseitige Schraubenfeder 51 ist zwischen der Mutter 53 und einer an dem Anschlagblock 50 anliegenden Führungsscheibe 50a gespannt, während die rechte Schraubenfeder 52 zwischen der Mutter 54 und einer an dem Anschlagblock 50 anliegenden Führungsscheibe 50b gespannt ist. Die Führungsscheiben 50a, 50b sitzen lose auf dem Gewin-
50
55

debolzen 49. Letzterer hat im Bereich des Anschlagblocks 50 eine Bolzenverdickung mit einem größeren Durchmesser als im übrigen Bereich, wobei das Durchgangsloch in dem Anschlagblock 50 dem Durchmesser der Bolzenverdickung entspricht. Der Außendurchmesser der Führungsscheiben 50a, 50b und der Innendurchmesser von deren Durchgangslöchern sind so bemessen, dass die Führungsscheiben 50a, 50b sowohl an dem Anschlagblock 50 als auch an den beiden Stirnseiten der Bolzenverdickung anliegen. Auf diese Weise wird der Gewindebolzen 49 in der Ausgangsstellung beidseitig von den Führungsscheiben 50a, 50b eingefasst.

[0036] Im Bereich des zahnstangennahen Endes des Zahnstangensegments 35 ist ein Anschlagblock 55 an dem Schienensteg 32 befestigt, der von einer Anschlagsschraube 56 durchsetzt ist, deren Stellung durch Ein- oder Ausschrauben in deren Längsachse veränderbar ist.

[0037] Oberhalb des Obergurts 33 ist in Figur 4 eine Antriebsradkombination 57 dargestellt. Sie hat auch hier eine gemeinsame Antriebswelle 58, auf der jeweils ein Antriebsadhäsionsrad 59 über einer Rutschkupplung aufgesetzt ist. Mit der Antriebswelle 58 drehfest verbunden ist ein Antriebszahnrad 60. Wie in den Figuren 1 bis 3 ist die Antriebsradkombination 57 nur isoliert dargestellt. Sie gehört hier ebenfalls zu einem nicht dargestellten Fahrgestell eines Bahnwagens, wobei auf dem Fahrgestell ein Elektromotor vorhanden ist, der mit der Antriebswelle 58 zwecks deren Antrieb verbunden ist.

[0038] Das Antriebsadhäsionsrad 59 rollt auf der Oberseite des Obergurts 33 ab. Es hat einen größeren Durchmesser als der Durchmesser des Antriebszahnrad 60, so dass die Spitzen von dessen Zähnen - beispielhaft mit 61 bezeichnet - nicht mit dem Obergurt 33 kollidieren, wenn die Antriebsradkombination 57 darüber abrollt.

[0039] In Figur 4 ist die Antriebsradkombination 57 in einer Stellung gezeigt, in der einer der Zähne 61 des Antriebszahnrad 60 auf Kopf mit dem ersten Zahn 36 des Zahnstangensegments 35 steht. Im Unterschied zu Figur 2 ist jedoch das Zahnstangensegment 35 noch nicht ausgewichen, befindet sich also noch in seiner Ausgangsstellung, in der zwischen den gegenüber liegenden Stirnseiten von Zahnstangensegment 35 und Zahnstange 37 sowie zwischen Zahnstangensegment 35 und Anschlagsschraube 56 Spalte vorhanden sind, wobei der Spalt zwischen Zahnstangensegment 35 und Zahnstange 37 etwas größer ist als der zwischen Anschlagsschraube 56 und Zahnstangensegment 35. Dabei ist der Abstand zwischen den beiden Zähnen 36, 62, die sich am Übergang von Zahnstangensegment 35 zu Zahnstange 37 gegenüber stehen, nicht zahnteilungsgerecht. Das Zahnstangensegment 35 wird in Längsrichtung durch Einwirkung der beiden Schraubenfedern 51, 52 gehalten.

[0040] Beim Weiterrollen der Antriebsradkombination 57 in Richtung der Zahnstange 37 wird das Zahnstangensegment 35 aus der in Figur 4 gezeigten Ausgangs-

stellung in die in Figur 5 dargestellte Ausweichstellung gedrückt, so dass die zahnstangenfernen Zähne 36 des Zahnstangensegments 35 nur noch wenig über die Oberseite des Obergurts 33 vorstehen. In Figur 5 ist die Antriebsradkombination 57 weggelassen. Aufgrund der Führungskinetik des Zahnstangensegments 35 ist im Wesentlichen der zahnstangenferne Teil des Zahnstangensegments 5 abgesenkt, während der zahnstangennahe Bereich in der Vertikalen kaum eine Änderung erfahren hat.

[0041] Das Absenken des zahnstangenfernen Teils des

Zahnstangensegments 5 erfolgt dabei gegen die Wirkung der Schraubenfeder 47. Die Kinetik der Führung des Zahnstangensegments 35 hat zur Folge, dass sich das Zahnstangensegment 35 beim Absenken von der Anschlagschraube 56 und von dem stirnseitigen Ende der Zahnstange 37 entfernt hat, so dass dort größere Spalte entstehen.

[0042] Bewegt sich die Antriebsradkombination 57 weiter in Richtung der Zahnstange 37, kommt es aufgrund des

Durchmesserunterschiedes zwischen Antriebsadhäsionsrad 59 und Antriebszahnrad 60 zu einer Relativbewegung der Zähne 61 des Antriebszahnrades 60 in Bezug auf die Zähne 36 des Zahnstangensegments 35 dergestalt, dass es sehr bald zwischen beiden zu einem Eingriff kommt, analog wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3. Dadurch bewegt sich das Zahnstangensegment 35 wieder in Richtung auf seine Ausgangsstellung gemäß Figur 4, bewirkt durch die Schraubenfeder 47.

[0043] Beim Weiterrollen der Antriebsradkombination 57 wird das Zahnstangensegment 35 entgegen der Wirkung der rechten Schraubenfeder 52 in Richtung auf die Zahnstange 37 geschoben. Die hierdurch erzeugten Wirkungen sind die gleichen wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 beschrieben. Sobald es zur Anlage des Zahnstangensegments 35 an der Anschlagschraube 56 kommt, entkoppeln sich Antriebsadhäsionsrad 59 und Antriebszahnrad 60 über die Rutschkupplung, so dass sich beide dann in Umfangsrichtung relativ zueinander bewegen. Wenn die Antriebsradkombination 57 keinen Eingriff mehr mit dem Zahnstangensegment 35 hat, sorgt die rechte Schraubenfeder 52 dafür, dass das Zahnstangensegment 35 wieder in die in Figur 4 dargestellte Ausgangsstellung zurück bewegt wird.

[0044] In Figur 6 ist eine Versuchsanordnung dargestellt, die weitgehend mit der Versuchsanordnung gemäß den Figuren 1 bis 3 übereinstimmt, weshalb nachstehend nur die Unterschiede beschrieben werden. Soweit Teile dieser Versuchsanordnung identisch oder funktionsidentisch mit Teilen der Versuchsanordnung gemäß den Figuren 1 bis 3 ist, werden die gleichen Bezugsziffern verwendet, und zur Beschreibung der mit diesen Bezugsziffern gekennzeichneten Teile wird auf die Beschreibung der Versuchsanordnung gemäß den Figu-

ren 1 bis 3 verwiesen.

[0045] Im Unterschied zu den Figuren 1 bis 3 hat die Schiene 1 keinen Untergurt 4, und von dem Obergurt 3 ist nur ein kurzes Stück zu sehen. Die Kombination aus Gewindebolzen 49 und Schraubenfedern 51, 52 stammt von der Versuchsanordnung gemäß den Figuren 4 und 5, so dass die dort verwendeten Bezugsziffern auch hier verwendet worden sind. Zum Zwecke der Beschreibung dieser Teile wird auf die Beschreibung der Versuchsanordnung gemäß den Figuren 4 und 5 verwiesen.

[0046] Der wesentliche Unterschied zu den Versuchsanordnungen gemäß den Figuren 1 bis 3 besteht darin, dass das

Zahnstangensegment 65 gegenüber der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 und 3 durch eine zahnstangenferne Anlaufschräge 66 verlängert ist, die keine Zähne aufweist und deren Oberfläche nahezu bündig in die Oberfläche des Obergurts 3 ausläuft. Die Einstellung der Schraubenfedern 51, 52 ist dergestalt, dass das Zahnstangensegment 65 in der gezeigten Ausgangsstellung an der Anschlagschraube 24 anliegt, so dass die sich gegenüber stehenden Zähne 6, 30 von Zahnstange 7 und Zahnstangensegment 65 einen zahnteilungsgerichten Abstand haben.

[0047] Im Betrieb rollt die hier nicht dargestellte Antriebsradkombination 25 derart in Richtung auf die Zahnstange 7, dass das Antriebsadhäsionsrad 27 auf dem Obergurt 3 verbleibt, jedoch das Antriebszahnrad 28 auf die Anlaufschräge 66 aufläuft. Hierdurch wird das Zahnstangensegment 65 nach unten in die Ausweichstellung gedrückt, wobei die Kinetik der beiden Führungslenker 8, 9 - sie bilden auch hier mit dem Zahnstangensegment 65 getriebetechnisch einen Viereckbogen -, insbesondere der zahnstangenferne Teil des Zahnstangensegments 65 absinkt und sich das Zahnstangensegment 65 von der Anschlagschraube 24 und von dem stirnseitigen Ende der Zahnstange 7 entfernt.

[0048] Beim Weiterrollen der Antriebsradkombination 25 in Richtung auf die Zahnstange 7 kommt es aufgrund des

Durchmesserunterschiedes zwischen Antriebsadhäsionsrad 27 und Antriebseinheit 28 zu einer Relativbewegung der Zähne 29 des Antriebszahnrades 28 in Bezug auf die Zähne 6 des Zahnstangensegments 65 dergestalt, dass bald - wie bei der Versuchsanordnung gemäß den Figuren 1 bis 3 - einen Eingriff zwischen den Zähnen 6, 29 stattfindet. Dies erlaubt es dem Zahnstangensegment 65, sich wieder nach oben unter Einwirkung der Schraubenfeder 20 zu bewegen. Aufgrund des zu der Versuchsanordnung gemäß den Figuren 1 bis 3 beschriebenen Unterschieds bei den Durchmessern von Antriebsadhäsionsrad 27 und Antriebszahnrad 28 wird das Zahnstangensegment 65 wieder in Richtung auf die Zahnstange 7 zurückgeschoben, bis das Zahnstangensegment 65 wieder an der Anschlagschraube 24 zur Anlage kommt. Aufgrund der dann wirksamen Flächenpressungen an den in Eingriff stehenden Zähnen 6, 29, 30 werden Antriebsadhäsionsrad 27 und Antriebszahnrad

28 über die Rutschkupplung wieder entkoppelt. Insoweit wird auf die Beschreibung zu dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 Bezug genommen.

Patentansprüche

1. Elektrobahn, insbesondere Elektrohängebahn, mit folgenden Merkmalen:

- a) die Elektrobahn hat eine Schiene (1, 31);
- b) die Schiene (1, 31) hat zumindest eine Steigungsstrecke;
- c) auf der Schiene (1, 31) ist ein Bahnwagen mit zumindest einem Fahrwerk verfahrbar;
- d) zumindest im Bereich der Steigungsstrecke (n) erstreckt sich längs der Schiene (1, 31) eine Zahnstange (7, 37) mit in bestimmter Zahnteilung angeordneten Zähnen (30, 62);
- e) die Elektrobahn hat einen vorzugsweise als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor;
- f) von dem Antriebsmotor ist ein Antriebsadhäsionsrad (27, 59) über eine Antriebswelle (26, 58) angetrieben;
- g) das Antriebsadhäsionsrad (27, 59) liegt an der Schiene (1, 31) reibschlüssig an;
- h) auf der Antriebswelle (26, 58) sitzt drehfest ein Antriebszahnrad (28, 60);
- i) das Antriebszahnrad (28, 60) kämmt mit der Zahnstange (7, 37) dort, wo sie vorhanden ist;
- j) an den stirnseitigen Enden der Zahnstange (7, 37) sind von der Zahnstange (7, 37) getrennte Zahnstangensegmente (5, 35, 65) angeordnet;
- k) die Zahnstangensegmente (5, 35, 65) bilden Fortsetzungen der Zahnstange (7, 37);
- l) die Zahnstangensegmente (5, 35, 65) sind in einer durch die Zahnstange (7, 37) und Zahnstangensegmente (5, 35, 65) und durch das Antriebszahnrad (28, 60) gehenden Bewegungsebene zwischen einer Ausgangsstellung und einer von dem Antriebszahnrad (28, 60) weg gerichteten Ausweichstellung beweglich geführt;

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- m) die Zahnstangensegmente (5, 35, 65) sind in der Bewegungsebene sowohl in ihrer Längsrichtung als auch senkrecht dazu beweglich geführt;
- n) für die Begrenzung der Bewegung der Zahnstangensegmente (5, 35, 65) in Richtung auf die jeweils benachbarte Zahnstange (7, 37) ist jeweils ein Anschlag (24, 56) vorgesehen;
- o) bei Anlage der Zahnstangensegmente (5, 35, 65) an dem jeweils zugehörigen Anschlag (24, 56) haben die gegenüberstehenden Zähne (6, 30, 36, 62) von Zahnstange (7, 37) und Zahn-

stangensegment (5, 35, 65) einen zahnteilungsgerechten Abstand;

p) der Wirkdurchmesser des Antriebszahnrades (28, 60) ist kleiner als der des Antriebsadhäsionsrades (27, 57);

q) zwischen Antriebszahnrad (28, 60) und Antriebsadhäsionsrad (27, 57) ist eine Rutschkupplung wirksam, die eine Relativbewegung zwischen beiden zulässt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Elektrobahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstangensegmente (5, 35, 65) derart zwangsgeführt sind, dass es bei einer Ausweichbewegung senkrecht zur Längsrichtung der Zahnstangensegmente (5, 35, 65) auch zu einer Bewegung in dessen Längsrichtung kommt, vorzugsweise von dem zugehörigen Anschlag (24, 56) weg.

3. Elektrobahn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstangensegmente (65) in der Ausgangsstellung am Anschlag (24) anliegen.

4. Elektrobahn nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstangensegmente (5, 35) in der Ausgangsstellung einen Abstand zu dem jeweils zugehörigen Anschlag (24, 56) haben.

5. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsebene eine vertikale Ebene ist.

6. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zähne (30, 62) an der Oberseite der Zahnstange (7, 37) angeordnet sind.

7. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstangensegmente (5, 35, 65) eine in Richtung auf die Ausgangsstellung wirkende Federvorspannung haben.

8. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstangensegmente (5, 65) jeweils über zumindest zwei schwenkbar gelagerte Führungslenker (8, 9) geführt sind, mit denen das jeweilige Zahnstangensegment (5, 65) einen Viergelenkbogen bildet.

9. Elektrobahn nach Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Führungslenker (8, 9) mit der Federvorspannung beaufschlagt ist.

10. Elektrobahn nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zahnstangennahe Führungslenker (8) sich senkrecht zur Längserstreckung des Zahnstangensegmentes (5, 65) erstreckt

und der zahnstangenferne Führungslenker (9) einen derart schrägen Verlauf hat, dass sich das Zahnstangensegment (5, 65) bei einer Bewegung in Richtung auf die Ausweichstellung von dem zugehörigen Anschlag (24) entfernt.

5

11. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zahnstangensegmente über Kulissenführungen (12, 13, 42) geführt sind.

10

12. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zahnstangensegmente (35) zahnstangennah von einem Führungslenker (38) und zahnstangenfern von einer Kulissenführung (42) geführt sind.

15

13. Elektrobahn nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungslenker (38) sich senkrecht zur Längserstreckung des Zahnstangensegmentes (35) erstreckt und dazu zahnstangenfern eine Abstützfeder (47) vorhanden ist, die das Zahnstangensegment (35) in Richtung auf die Ausgangsstellung federbeaufschlagt.

20

25

14. Elektrobahn nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zahnstangensegmente (65) an ihren zahnstangenfernen Enden eine zahnlose Einlaufschräge (66) aufweisen.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

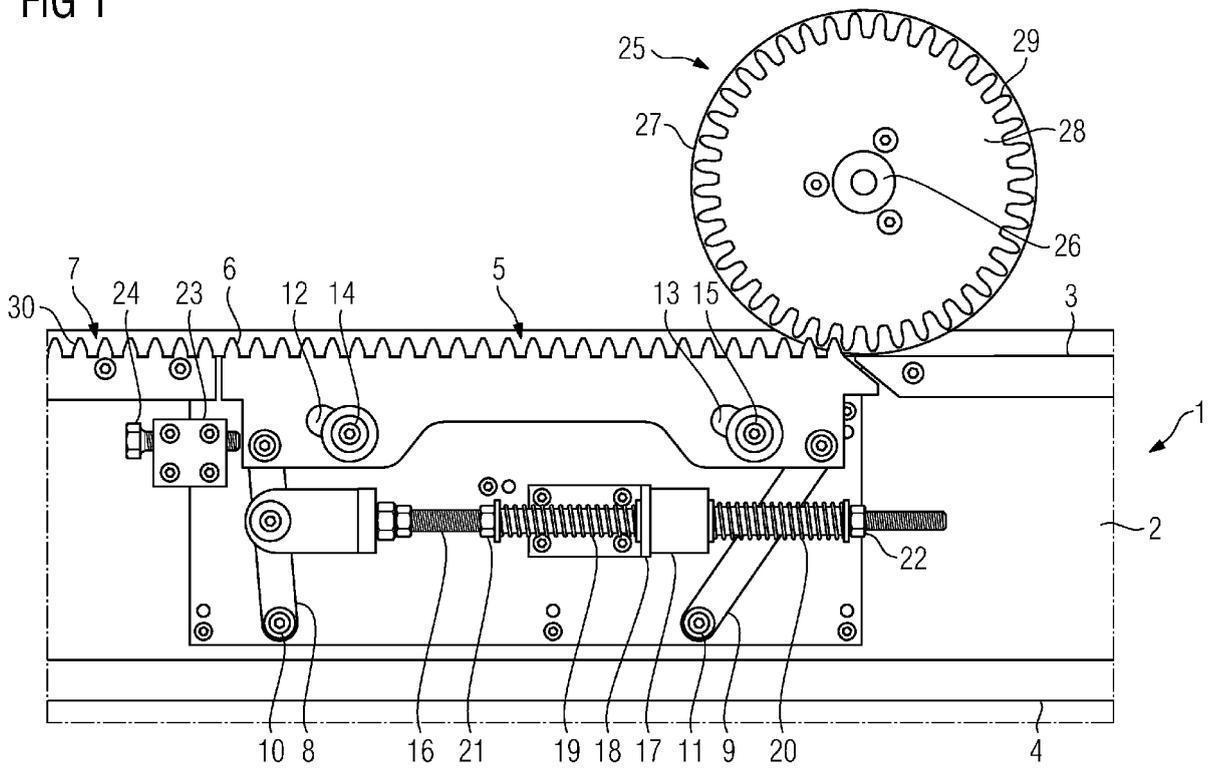


FIG 2

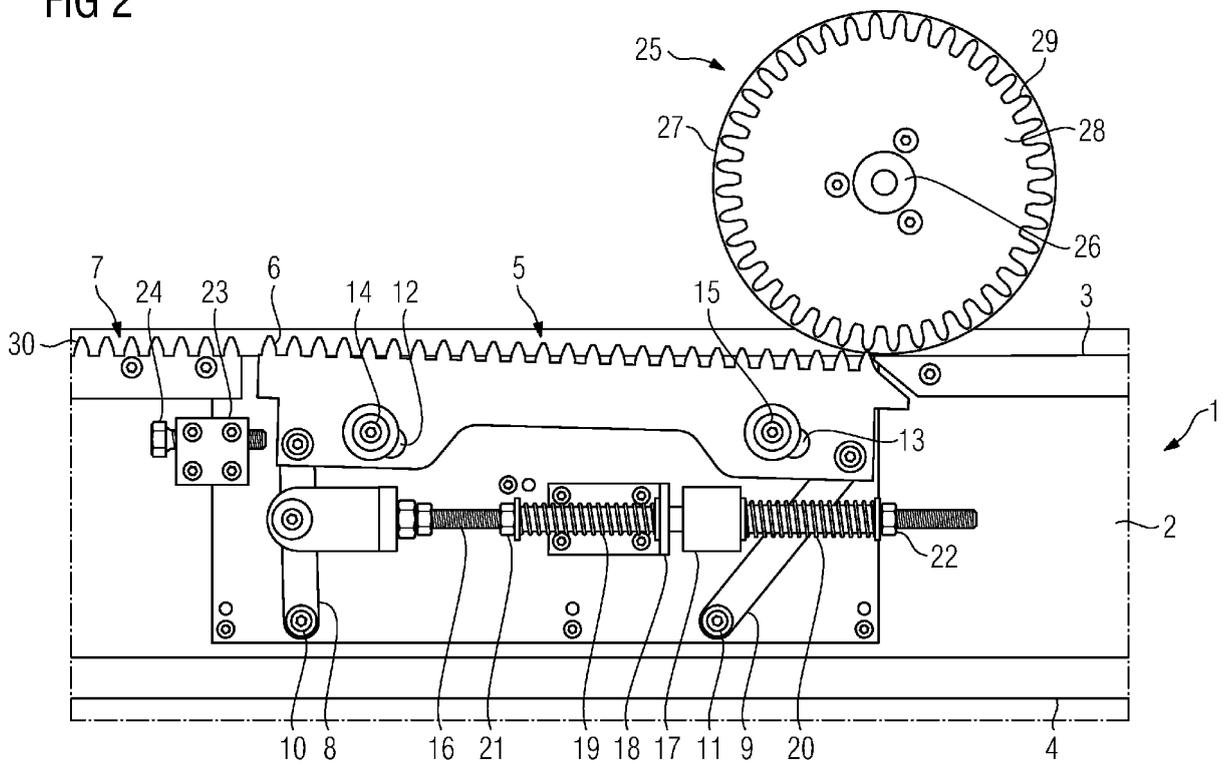


FIG 3

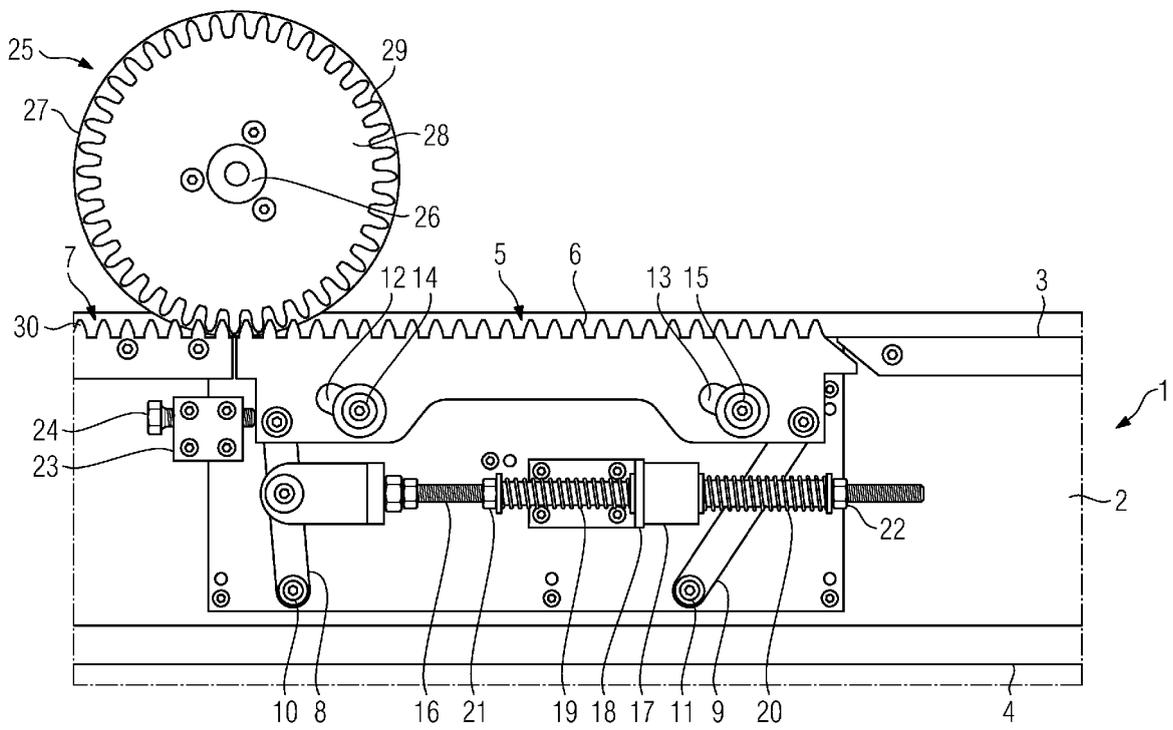


FIG 4

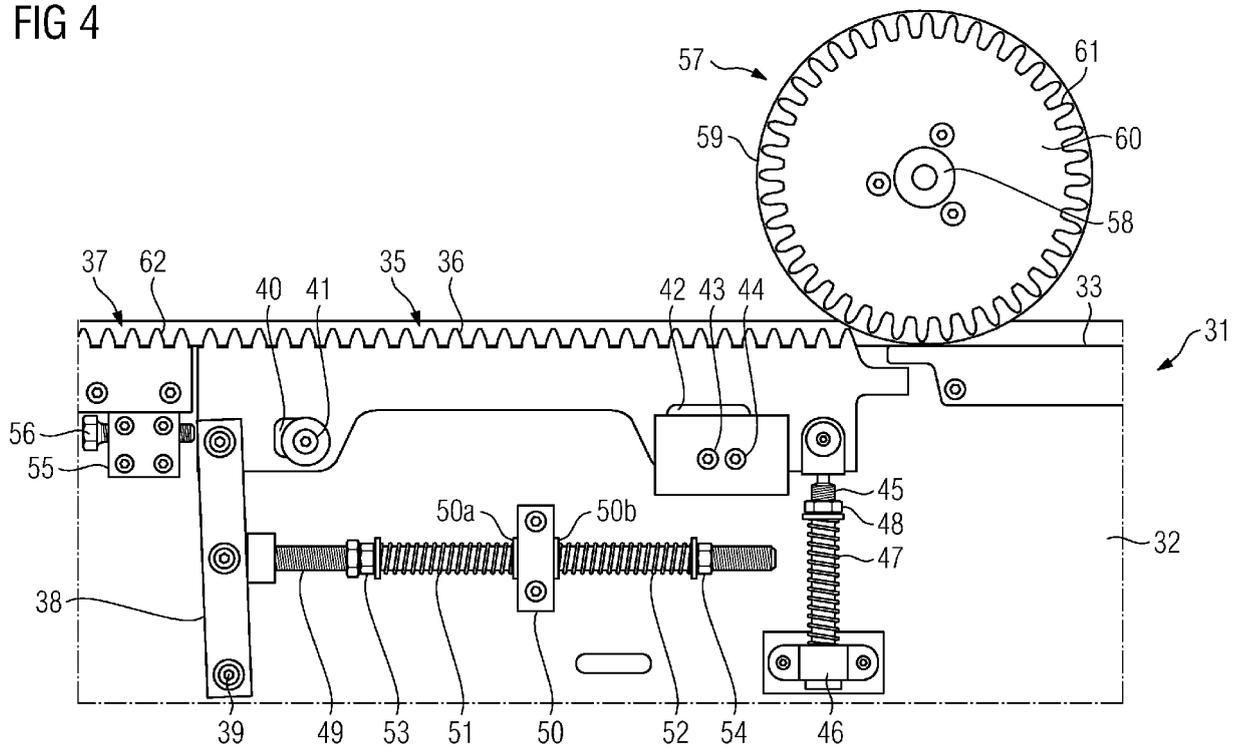


FIG 5

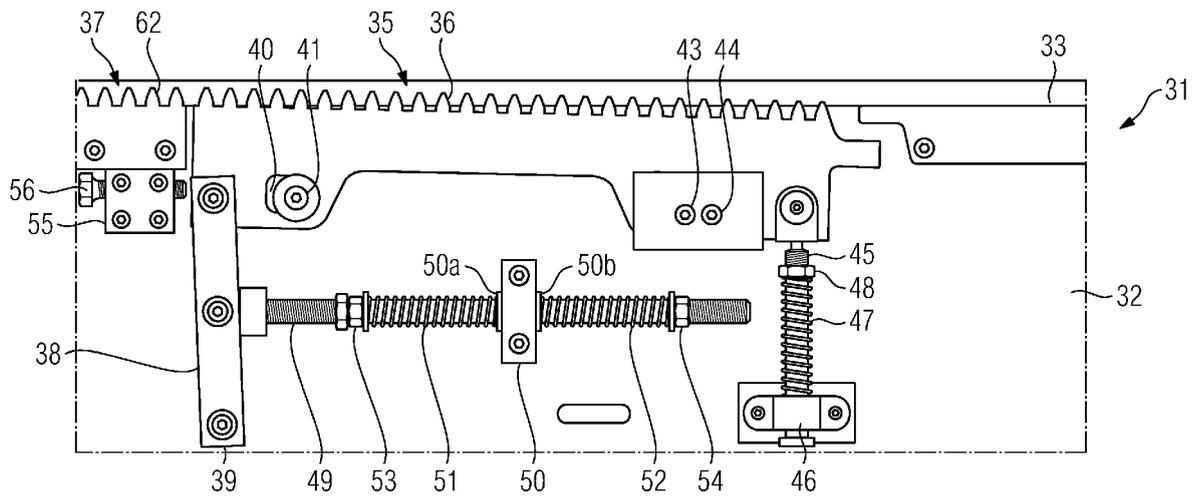
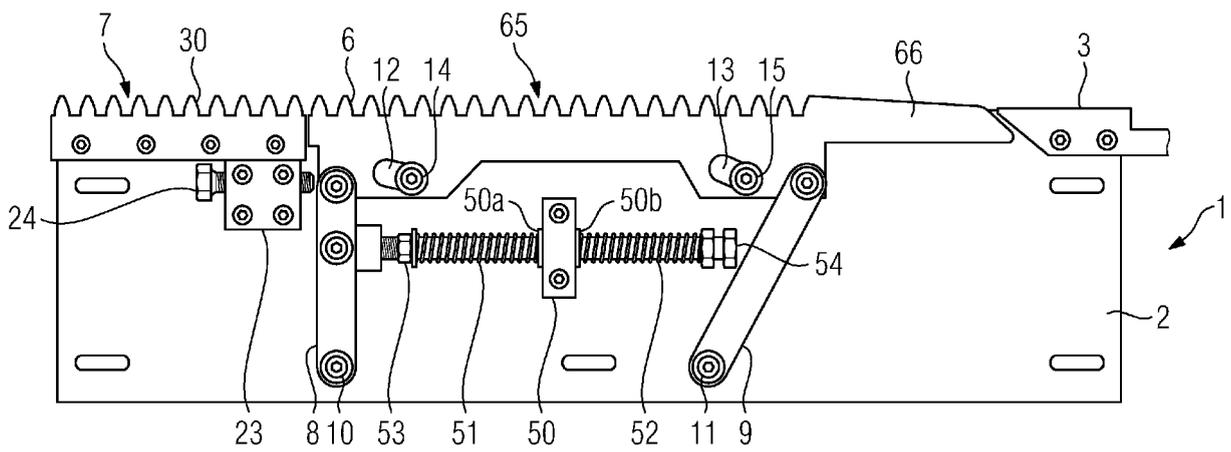


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 15 4298

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	CH 691 185 A5 (TENSOL RAIL SA [CH]) 15. Mai 2001 (2001-05-15) * Abbildung 2 *	1	INV. B61B13/02
A	DE 25 16 824 A1 (SIEMENS AG) 21. Oktober 1976 (1976-10-21) * Abbildung 3 *	1	
A	DE 23 20 775 A1 (MANNESMANN AG) 28. November 1974 (1974-11-28) * Abbildung 1 *	1	
A	GB 337 316 A (JACOB BUCHLI) 30. Oktober 1930 (1930-10-30) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. August 2011	Prüfer Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 11 15 4298

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

09-08-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 691185	A5	15-05-2001	KEINE

DE 2516824	A1	21-10-1976	KEINE

DE 2320775	A1	28-11-1974	KEINE

GB 337316	A	30-10-1930	FR 689673 A 10-09-1930

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008049975 A1 [0001] [0002]
- EP 0931709 B1 [0001] [0002]
- DE 202009006890 U1 [0003]
- DE 202010006974 U1 [0003] [0004]