



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2005 011 269 U1** 2005.11.03

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2005 011 269.0**

(51) Int Cl.7: **B61K 1/00**

(22) Anmeldetag: **14.07.2005**

(47) Eintragungstag: **29.09.2005**

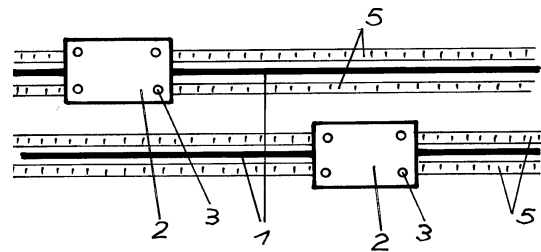
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **03.11.2005**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Hackenfort, Günter, 48739 Legden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Flexibles Gleistransportsystem**

(57) Hauptanspruch: Flexibles Gleistransportsystem mit auf den Schienen 1 beweglichen Shuttles 2, die Elemente 3 zum Ankoppeln von Kabinen oder Containern zum Transport von Personen oder Gütern und ein Regelungs-, Kommunikations- und Ortungssystem zum automatischen und autonomen Betrieb aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass den Shuttles 2 jeweils eine Schiene 1 als Fahrspur dient und ihre Abmessungen so gewählt sind, dass sich Shuttles auf benachbarten Schienen 1 überholen oder begegnen können.



Beschreibung

[0001] Herkömmliche Gleise für den Personen- und Güterverkehr weisen in der Regel 2 Schienen auf, auf denen sich die Züge meistens mit einer Zugmaschine und mehreren Waggons manuell gesteuert bewegen. Trotz großer zu transportierender Massen wird bei diesen Systemen ein vergleichsweise geringer Fahrwiderstand wirksam, da in der Regel metallische Räder auf metallischen Schienen abrollen, und der Rollwiderstand daher vergleichsweise klein ist. Durch die Verwendung von 2 parallel verlaufenden Schienen als Fahrspur erübrigen sich stützende Elemente für die Balancehaltung der Waggons, und zusammen mit dem Unterbau, der gleichzeitig den Verbund der beiden Schienen sicher stellt, ist es möglich, große Kräfte aufzunehmen.

[0002] Diese Gleissysteme weisen aus heutiger Sicht den erheblichen Nachteil auf, dass die zu bewegend Transporteinheiten wie Personen- oder Güterwaggons große Ladekapazitäten und daher auch große Abmessungen aufweisen. Dies führt im Falle einer vollen Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Ladevolumens zwar zu einer wirtschaftlichen Betriebsweise, die Idealerweise aber nur dann erreicht wird, wenn die gesamte Ladung einer Transporteinheit für nur ein Ziel bestimmt ist. In den meisten Fällen lässt es sich aber nicht vermeiden, dass einzelne Teile der Ladung oder auch einzelne Personen unterschiedliche Ziele erreichen müssen. Dies führt zwangsläufig dazu, dass einerseits für die gesamte Transporteinheit große Umwege in Kauf genommen werden müssen, bis auch die letzte Ladungseinheit entsprechend ihrer Bestimmung ihr Ziel erreicht hat, und andererseits das Ladevolumen, auch wenn es anfänglich voll ausgenutzt wurde, bei Erreichen des Bestimmungsortes auf einen Bruchteil geschrumpft ist. Üblicherweise werden zwar an Zwischenstationen, an denen Teile der Ladung entnommen werden müssen, neue Güter mit an der Strecke liegenden Zielen aufgenommen, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, dies führt aber zu zahlreichen Zwischenstopps mit entsprechenden Haltezeiten, die eine Verlängerung der Transportzeit zur Folge haben. Auch beim Personenverkehr lassen sich diese Nachteile feststellen, da für eine wünschenswerte gute Auslastung möglichst viele Zwischenstopps eingelegt werden, die das Aus- und Zusteigen von Fahrgästen ermöglichen. Trotzdem lässt sich erfahrungsgemäß nicht vermeiden, dass viele Personenzüge nur sehr schwach besetzt ihr Endziel erreichen.

[0003] Ein weiteres Merkmal der derzeitigen Gleissysteme ist die Tatsache, dass eine Reihe von Waggons in der Regel von nur einer Zugmaschine gezogen werden. Dies mag auf den ersten Blick vorteilhaft sein, da eine Antriebseinheit genügt, um große Massen zu bewegen, erweist sich aber als Nachteil, sobald die Kette der Waggons aufgelöst werden muss,

weil einzelne Einheiten andere Ziele erreichen müssen. In dieser Situation sind zusätzliche Rangierloks erforderlich, die ein Umkoppeln der Waggons an andere Züge mit anderen Zielen ermöglichen.

[0004] Die vorstehenden Überlegungen lassen sich auch auf den Güter- und Personenverkehr auf der Straße anwenden, mit dem Unterschied, dass es sich in der Regel um deutlich geringere Tonnagen bzw. Personenzahlen handelt. Als schwerwiegender Nachteil kommt aber hinzu, dass der Energieeinsatz auf Grund höherer Fahrwiderstände auf die Transporteinheit bezogen deutlich höher ist.

[0005] Bei den vorstehend beschriebenen Systemen erfolgt der Antrieb durch Kraftschluss zwischen Rad und Schiene bzw. Rad und Straße. Dies bedingt, dass jede Zugmaschine einen eigenen Antrieb mitführen muss, was zwangsläufig eine Verschlechterung des Wirkungsgrades zur Folge hat.

[0006] In den letzten Jahren sind neue Systeme erprobt worden, die die oben genannten Nachteile vermeiden sollen. So wird zum Beispiel bei der Magnetschwebbahn Transrapid sowohl der Antrieb als auch die Tragfunktion durch einen Langstatorlinearmotor entlang der Fahrspur in Verbindung mit einem Läufer im Fahrzeug und entsprechenden Abstandsreglern realisiert. Das bedeutet, dass sich der eigentliche Antrieb nicht mehr im Fahrzeug befindet, sondern dieses durch die magnetischen Kraftwirkungen zwischen Stator und Läufer in Verbindung mit dem Wandern des magnetischen Feldes fortbewegt wird. Mit dieser Technik können einzelne Fahrzeuge auf der Magnetbahn individuell beschleunigt und abgebremst werden und mit konstanter Geschwindigkeit fahren.

[0007] Darüber hinaus befinden sich zur Zeit Schienenverkehrssysteme in der Erprobung, die einen vollautomatischen Personen- und Güterverkehr ermöglichen sollen. Dabei bildet jedes Fahrzeug eine autonome Einheit, die mit entsprechenden Regel-, Kommunikations- und Ortungseinheiten versehen ist, so dass vorgegebene Nah- und Fernziele in führerlosem Betrieb angesteuert werden können.

[0008] Alle bekannten Systeme nutzen zwei Spuren als Trag- und Führungselemente, wobei die Spuren entweder in Form von Magnetschwebbahnen oder als herkömmliche Schienenstränge zur Verfügung gestellt werden. Bei der Verwendung herkömmlicher Schienenstränge übernehmen diese die Trag- und Führungsfunktion, während der Linearmotor lediglich für den Vortrieb zuständig ist. Es ergibt sich der wesentliche Vorteil, das vorhandene Verkehrswege (Gleise) genutzt werden können, die lediglich entlang der Trassen um die Linearmotor-Technik erweitert werden müssen.

[0009] Nachteilig bei den bisher bekannt gewordenen Systemen ist die Inanspruchnahme von gleichzeitig beiden Schienensträngen für ein Fahrzeug. Dies führt zwangsläufig zu größeren Abmessungen der einzelnen Fahrzeuge und damit zu großvolumigen Transporteinheiten mit allen oben beschriebenen Nachteilen.

[0010] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, vorhandene Gleise zu nutzen, die genannten Nachteile aber zu vermeiden. Dazu übernehmen die Fahrzeuge grundsätzlich die Aufgabe eines Shuttles und sind in vertretbarem Rahmen soweit verkleinert, dass sie seitlich abgestützt auf je einem Schienenstrang fahren können, auch in entgegengesetzten Richtungen, ohne sich gegenseitig zu behindern. Jedes Shuttle erhält Kopplungselemente für die Befestigung von Personenkabinen oder Minicontainern, die von dem Betreiber des Systems oder auch von den Kunden selbst zur Verfügung gestellt werden können. Die Shuttles können auch spezielle Vorrichtungen für das Mitführen von kleinen Personenwagen, z. B. kleinen Elektroautos, aufweisen. Die Passagiere verbleiben während der Fahrt in ihrem Fahrzeug und gelangen vollautomatisch ohne weiteres Zutun entspannt an ihr Ziel, um hier mit eigenem Fahrzeug weiterhin und unabhängig mobil zu sein. Erfindungsgemäß ist in jedes Shuttle ein Regelungs-, Kommunikations- und Ortungssystem integriert, das die dezentrale Steuerung bedarfsgerecht und unabhängig von irgendwelchen Fahrplänen auf der Basis der von den elektronischen Systemen zur Verfügung gestellten Informationen übernimmt. Auf diese Weise wird jedes Shuttle zu einer autonomen Einheit und kann beispielsweise, wenn auf einem Schienenstrang eine erhöhte Verkehrsdichte festgestellt wird, sein Ziel auch auf Umwegen in dünnerem Verkehr erreichen.

[0011] Sollen größere Transporteinheiten bewegt werden, sieht die Erfindung den Verbund von zwei oder mehr Shuttles vor. Wird z. B. der Transport einer längeren Einheit erforderlich, können zwei Shuttles hintereinander eingesetzt werden und beim Transport breiterer Einheiten zwei Shuttles neben- und ebenfalls zwei Shuttles hintereinander, wodurch praktisch unter der Transporteinheit vier Tragepunkte entstehen.

[0012] Erfindungsgemäß soll es auch möglich sein, dass Shuttles, die ganz oder teilweise gleiche Strecken befahren, sich zu einem Konvoi zusammenfinden, indem sich hinzukommende Shuttles im Reißverschlussverfahren eingliedern und berührungslos in der Kette mitfahren. Auf diese Weise wird der Fahrwiderstand verringert und Energie gespart. Kollisionen können vermieden werden, indem die Shuttles mit Abstandssensoren ausgerüstet werden.

[0013] Der Antrieb der Shuttles erfolgt vorzugsweise mithilfe der oben erwähnten Langstatorlinearmotoren,

die beidseitig eines jeden Schienenstranges vorhanden sind und nicht nur den Vortrieb, sondern auch mithilfe eines entsprechenden Regelsystems die Balancierung des Shuttles übernehmen, indem der Abstand zwischen Linearmotor und Läufer konstant gehalten wird. Die Räder übernehmen lediglich Trag-, Führungs- und Lenkungsfunktion.

[0014] Es soll aber auch möglich sein, die Shuttles mit anderen Antrieben auszurüsten, indem ein auf die Räder wirkendes Drehmoment durch Kraftschluss zwischen diesen und dem Schienenstrang die Vorwärtsbewegung bewirkt. Als Antrieb kann ein Verbrennungs- oder Elektromotor dienen, der das Drehmoment gegebenenfalls über ein Getriebe auf die Räder überträgt. In diesem Fall sind Stützbahnen an den Seiten der Schienen erforderlich, auf denen sie die Shuttles mithilfe von seitlichen Stützrädern zur Balancehaltung abstützen.

[0015] Für den Transport sehr kleiner Einheiten, wie sie beispielsweise überwiegend bei Kurierdiensten vorkommen, kann ein Shuttle so klein gestaltet werden, dass seitlich in die Schienenköpfe eingefräste Führungsrillen ausreichen, mit entsprechenden Führungselementen die Kippkräfte aufzunehmen.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Ausführungsbeispiele in den Bildern 1 bis 6 beschrieben:

[0017] Die Bilder 1 und 2 zeigen ein Beispiel der Erfindung, in dem als Antrieb ein Linearmotor vorhanden ist. In Bild 1 ist ein Gleis mit zwei Schienen **1** in der Draufsicht dargestellt, auf denen je ein Shuttle **2** fährt, das Andockelemente **3** für das Befestigen von Personenkabinen, Minikontainern oder Kleinfahrzeugen aufweist. Die Andockelemente **3** können konstruktionsbedingt auch an anderen Stellen und in anderer Zahl vorhanden sein. Auf beiden Seiten der Schienen **1** und unterhalb des Shuttles befinden sich Langstatorlinearmotoren **5** für den Vortrieb der Shuttle **2**, so dass jede Schiene eine von der anderen unabhängige Fahrspur darstellt. Die Abmessungen der Shuttle sind so gewählt, dass sie sich sowohl überholen als entgegenkommen können, ohne Kollisionen zu verursachen.

[0018] Bild 2 zeigt einen Schnitt durch ein Shuttle quer zu seiner Längsrichtung. Etwa mittig unter der Shuttelplattform befinden sich Tragräder **4**, die gleichzeitig mit den Führungskränzen **12** das Shuttle in der Spur halten und um eine senkrechte Achse **16** in einem kleinen Bereich lenkbar sind. An jedem Shuttle befinden sich parallel zu den Langstatorlinearmotoren **5** und oberhalb von diesen die Läufer **6**, die mit den Langstatorlinearmotoren **5** einen Luftspalt **7** bilden. Der Luftspalt **7** ist einerseits für die technische Funktion dieses Antriebssystems erforderlich, sorgt andererseits für die Balancehaltung des Shut-

ties, indem seine Breite mit einem entsprechenden Regelsystem konstant gehalten wird.

[0019] In Bild 3 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem jedes Shuttle einen eigenen Antrieb in Form eines Verbrennungs- oder Elektromotors aufweist. Die Bewegung erfolgt über Kraftschluss zwischen Schiene **1** und Antriebsräder **4**, die direkt oder indirekt über ein zwischengeschaltetes Getriebe an den Antriebsmotor gekoppelt sind. Die Führungskränze **12** übernehmen auch hier die Spurhaltung, während seitlich der Schienen vorhandene Bahnen **8** in Verbindung mit am Shuttle vorhandenen Stützelementen **9** die Kippkräfte aufnehmen, so dass das Shuttle in der Balance gehalten wird.

[0020] Ein Lösungsvorschlag zum Transport größerer Kabinen oder Container zeigt Bild 4. Hier wird eine vergleichsweise lange Kabine **10** auf 2 Shuttles **2** so abgesetzt, dass diese die Funktion der vorderen und hinteren Räder der Kabine übernehmen. Für Kabinen oder Container, die auch in ihrer Breite über das vorgesehene Maß hinausgehen, können zusätzlich 2 Shuttles auf der Parallelschiene eingesetzt werden, so dass 4 oder sogar mehr Shuttles gemeinsam eine große Transporteinheit tragen.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel für die Realisierung einer Weiche ist in Bild 5 dargestellt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Schienensystemen ist es nicht mehr erforderlich, Schienenteile zu bewegen, vielmehr wird die Weichenfahrt mithilfe des in Grenzen um seine senkrechte Achse **16** lenkbaren Rades **4** in Verbindung mit der in der Schiene vorhandenen Unterbrechung **11** durchgeführt. Die Unterbrechung **11** verläuft tangential zur Anschlusschiene **13** und ist mindestens so breit wie ein Führungskranz **12** des Rades **4**. Für die Weichenfahrt wird das Rad **4** in Richtung der Anschlusschiene **13** geschwenkt und der Führungskranz **12** kann durch die Unterbrechung **11** in Richtung der Anschlusschiene rollen. Für die Geradeausfahrt befindet sich zwischen der Schiene **1** und der Anschlusschiene **13** ebenfalls ein Spalt von der Breite mindestens des Führungskranzes **12**, so dass dieser den Spalt passieren kann, ohne von der Anschlusschiene **13** behindert zu werden.

[0022] Bild 6 schließlich zeigt einen Lösungsvorschlag für den Transport kleiner Einheiten, wie sie beispielsweise häufig von Kurierdiensten befördert werden. Hier entfällt das aufwändige wie in Bild 3 dargestellte Stützsystem. Vielmehr wird es genügen, in den Schienenkopf seitliche Führungsrillen **14** einzufräsen, in denen die am Shuttle vorhandenen waagerechten Stützräder **15** ablaufen, die die Kippkräfte aufnehmen. Da die Seitenführung hierdurch gewährleistet ist, können die Führungskränze **12** des Tragrada **4** entfallen. Anstelle der Stützräder **15** können auch Kugelumlaufbahnen eingesetzt werden, um die Reibung zu minimieren.

Schutzansprüche

1. Flexibles Gleistransportsystem mit auf den Schienen **1** beweglichen Shuttles **2**, die Elemente **3** zum Ankoppeln von Kabinen oder Containern zum Transport von Personen oder Gütern und ein Regelungs-, Kommunikations- und Ortungssystem zum automatischen und autonomen Betrieb aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Shuttles **2** jeweils eine Schiene **1** als Fahrspur dient und ihre Abmessungen so gewählt sind, dass sich Shuttles auf benachbarten Schienen **1** überholen oder begegnen können.

2. Flexibles Gleistransportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Shuttles **2** etwa mittig unter ihrem Boden in Längsrichtung angeordnete Räder **4** mit seitlichen Führungskränzen **12** zum reibungsarmen Abrollen und zum Führen auf den Schienen **1** aufweisen.

3. Flexibles Gleistransportsystem nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich beidseitig der Schienen **1** Langstatorelemente **5** eines Linearmotors befinden und die Shuttles **2** Läuferelemente **6** aufweisen, die in Verbindung mit einem Regelsystem einen konstanten Luftspalt **7** sicher stellen und den Vortrieb bewirken.

4. Flexibles Gleistransportsystem nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines oder mehr der Räder **4** als Antriebsräder an ein geeignetes Antriebssystem, z. B. einen Verbrennungs- oder Elektromotor, gekoppelt sind und Stützräder **9** in Verbindung mit Stürzschienen **8** für die Balancierung der Shuttles **2** vorhanden sind.

5. Flexibles Gleistransportsystem nach den Ansprüchen 1 und/oder weiteren Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Bewegung größerer Kabinen oder Container **10** zwei oder mehr Shuttles **2** auf einer Schiene **1** hintereinander oder auf zwei oder mehr Schienen **1** neben- und/oder hintereinander im Verbund zum Tragen der Kabinen oder Container angeordnet sind.

6. Flexibles Gleistransportsystem nach den Ansprüchen 1 und/oder weiteren Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass an Abzweigungen an Schienen **1** unter einem Winkel angeordnete Anschlusschienen **13** in einem Abstand **14** mindestens von der Breite des Führungskranzes der Räder **4** vorhanden ist, die Schiene **4** an dieser Stelle eine Unterbrechung **11** von ebensolcher Breite und fluchtend mit der Richtung der Anschlusschiene **13** aufweist, und die Räder **4** um eine senkrechte Achse **12** drehbar so angeordnet sind, dass ein Wechsel von Schiene **1** auf Anschlusschiene **13** möglich ist.

7. Flexibles Gleistransportsystem nach den An-

sprüchen 1 und/oder weiteren Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen seitliche Führungsrillen **14** aufweisen und die Shuttles **2** entsprechende Führungselemente **15**, die in den Führungsrillen **17** rollen oder gleiten und sowohl die seitliche Führung als auch die Balancierung der Shuttles **2** sicher stellen.

8. Flexibles Gleistransportsystem nach den Ansprüchen 1 und/oder weiteren Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Shuttles **2** Abstandssensoren für die Regelung der Abstände untereinander aufweisen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Bild 1

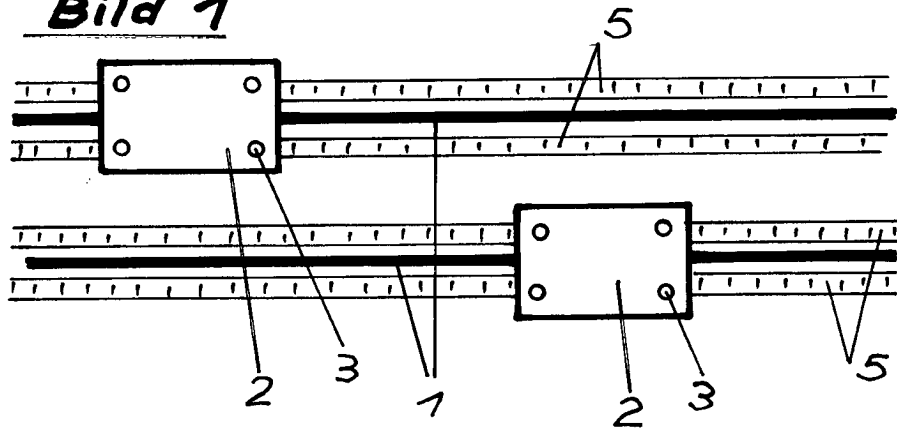


Bild 2

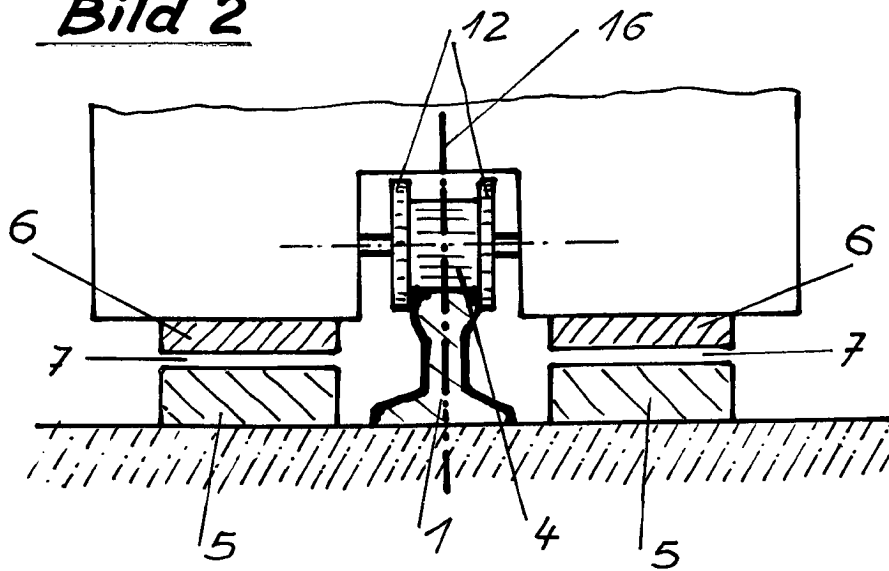


Bild 3

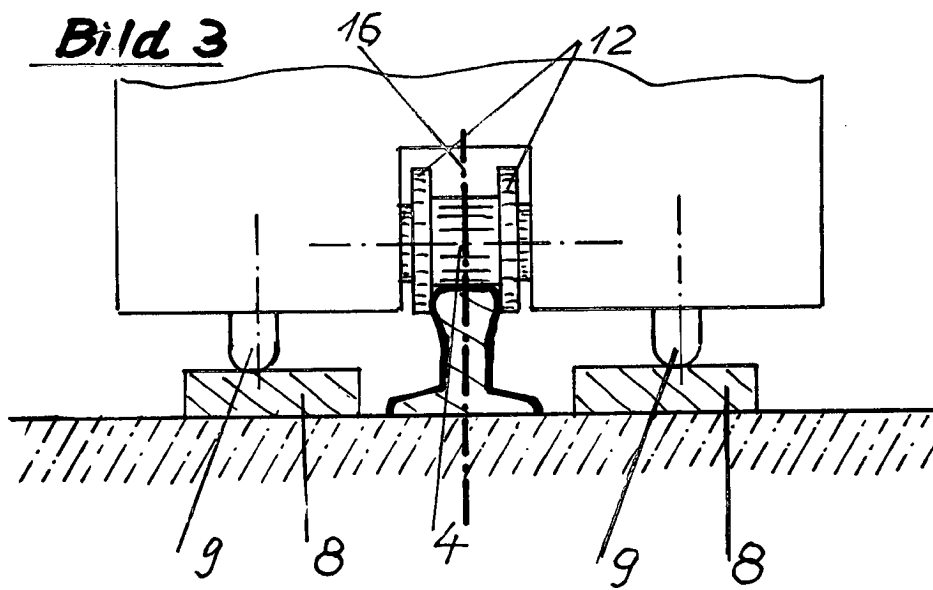


Bild 4

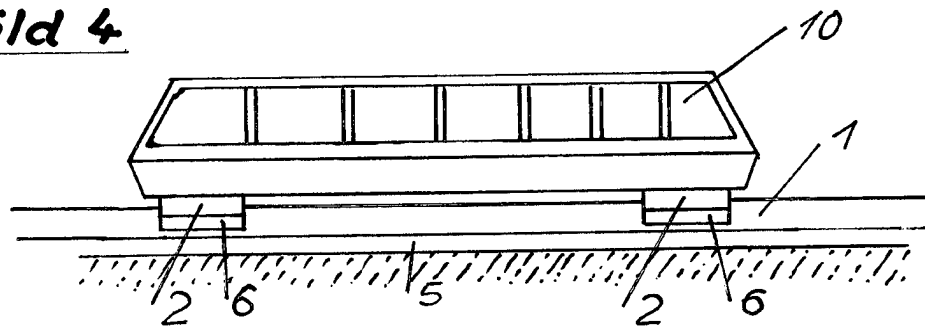


Bild 5

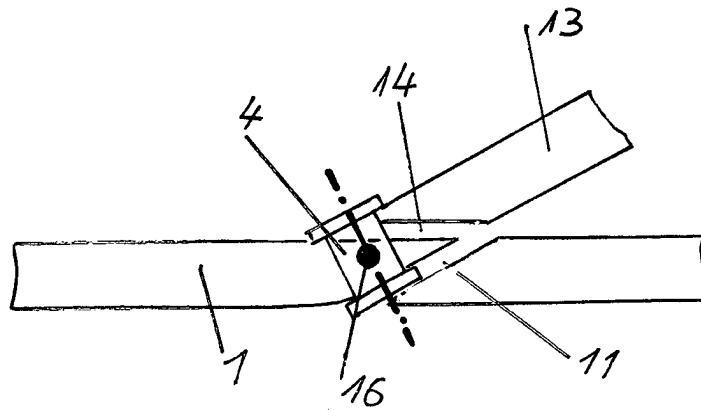


Bild 6

