(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 32 847 T2** 2007.03.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 137 566 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 847.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/26056**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 971 770.5**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/027681**
(86) PCT-Anmeldetag: **05.11.1999**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **18.05.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.10.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **16.08.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.03.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B61B 5/00*** (2006.01)
B61B 13/04 (2006.01)
E01B 25/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

107485 P	**06.11.1998**	**US**
206792	**07.12.1998**	**US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Svensson, Einar, Bend, Oreg., US

(72) Erfinder:
Svensson, Einar, Bend, OR 97702, US

(74) Vertreter:
Patentanwälte Scholz & Partner, 12159 Berlin

(54) Bezeichnung: **EINSCHIENENBAHNSYSTEM**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Für die vorliegende Anmeldung wird Priorität aus der US-Patentanmeldung Nr. 09/206 792 (Anmeldetag: 7. Dezember 1998) sowie der provisorischen US-Patentanmeldung Nr. 60/107 485 (Anmeldetag: 6. November 1998) beansprucht.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine verbessertes Einschienen-Passagier- und Leichtfrachtsystem mit einem Fahrzeug und eine verbesserte Schiene für ein solches System. Ein solches System, wie es im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben ist, ist aus der Druckschrift US-A-3 405 650 bekannt. Sie offenbart ein Einschienenbahnsystem mit:
einem Tragemittel mit einer im wesentlichen längsverlaufenden ebenen Oberfläche, die eine Oberflächenbreite hat;
eine längsverlaufende Stabilisierungsführungsschiene mit einem vertikalen Steg, der einen Kopfteil mit zwei Stabilisierungs- und Führungswegen trägt und parallel zu und auf der ebenen Oberfläche angeordnet ist und letztere zu zwei parallelen Fahrzeug-Laufwegen unterteilt;
mindestens ein angetriebenes Fahrzeug, das von den parallelen Fahrzeug-Laufwegen aufgenommen wird und eine Fahrzeugbreite, einen Fahrzeug-Hauptkörper und ein Laufgestell in Verbindung mit den Fahrzeug-Laufwegen und der Stabilisierungsführungschiene aufweist, wobei das Laufgestell frei um ein Schwenklager zwischen dem Fahrzeugkörper und dem Laufgestell drehen kann und mindestens ein Antriebsrad zur Anlage an mindestens einen der Fahrzeug-Laufwege aufweist;
wobei die Oberseite bzw. -fläche nicht breiter ist als das Fahrzeug.

[0003] Systeme mit auf Schienenfahrzeugen wie bspw. Einschienenbahnsysteme erbringen einen vielfachen Nutzen insbesondere in überfüllten Innenstädten, wo die Oberflächenstraßen mit Verkehr verstopft sind und traditionelle Formen des Massentransports – bspw. Busse – mit dem vorhandenen Verkehr um Raum konkurrieren müssen. Bspw. arbeitet ein fest zugeordnetes Hochbahnsystem mit geführten Fahrzeugen über den Stadtstraßen und ist daher gegen Verkehrsstaus immun. Es bietet einen raschen und zweckmäßigen Transport von Menschen in einer Stadt und trägt dazu bei, Verkehrsverstopfungen aufzulösen.

[0004] Vorhandene Hochbahnen mit Schienenfahrzeugen haben jedoch Eigenschaften, die deren weltweite Akzeptanz verhindert haben. So sind die bekannten tragenden Strukturen, mit denen die Führung erhöht angeordnet wird, schwer und übermäßig groß und daher im Aufbau und in der Montage teuer. Derartige Strukturen lassen sich nur schwer an zentraler Stelle herstellen und dann zum Montageort transportieren. Sie müssen daher einzeln dort hergestellt werden, wo sie schließlich Einsatz finden. Der Zeit- und Fertigungsaufwand für solche Strukturen trägt daher überwiegend zu den extremen Kosten von Hochbahnen bei. Schwankungen des Wetters, der Temperatur und in der Umgebung jedes einzelnen Stützenherstellungsorts sowie die Veränderungen auf Grund der Notwendigkeit, die Fertigungsanlagen ständig an die Herstellungsorte transportieren und dort errichten zu müssen, erschweren eine wirksame Kontrolle der Qualität und der Gleichmäßigkeit aller hergestellten Tragestrukturen.

[0005] Auch sammeln sich Eis und Schnee auf den bekannten Führungsschienen und Laufwegen leicht an und können dort den Fahrbetrieb beeinträchtigen. Auch sind die bekannten Lauf- und Fahrzeuggestelle, Führungsschienen und Weichen kompliziert und im Aufbau teuer.

[0006] Es besteht also weiterhin Bedarf an schienengeführten Fahrsystemen, die sich fern vom Montageort mit gleichmäßiger Qualität und wirtschaftlich vorfertigen und problemlos an den Montageort transportieren lassen, die weiterhin verbesserte Stabilisierungsschienen-, Laufgestell- und Weichenkonstruktionen bieten und die verbesserte Aufbauformen, Konstruktionen und Werkstoffe für die Anwendung in Schienen, Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten bereit stellen.

KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Das primäre Ziel der Erfindung ist, den genannten Bedarf zu erfüllen.

[0008] Die Erfindung weist auch ein Einschienenbahnsystem mit einer oder mehr der folgenden verbesserungen auf:

1. Ein Einschienentransportsystem für Passagiere und leichte Fracht, das leichtgewichtig und wirtschaftlich ist und einen Freiformaufbau bei niedrigen Kosten ermöglicht;
2. Ein Einschienenbahnsystem mit niedrig profilierter Stabilisierungsführungsschiene, das mit Fahrzeugen mit unabhängigen Laufgestellen mit elektromechanischem Antriebs- und Federungssystemen sowie mit Magnetbahn- oder elektrischen Linearmotorsystemen zum Antrieb der Fahrzeuge betreibbar ist;
3. Ein Einschienenbahnsystem mit verbessertem Direktantrieb;
4. Ein Einschienenbahnsystem mit mindestens einem Längsleiter, der an der Stabilisierungsführungsschiene angeordnet ist und parallel zu ihr verläuft, und mindestens einer elektrischen Leitung, die in der Stabilisierungsführungsschiene angeordnet ist und durch sie hindurch zum Längsleiter verläuft;

5. Ein Einschienenbahnsystem, das Einrichtungen aufweist, mit denen innerhalb eines Fahrzeugs in einem Einschienenbahnsystem elektrischen Informationen durch einen Leiter empfangbar sind;
6. Ein Einschienenbahnsystem mit beheizten Führungs- und/oder Stabilisierungsschienen;
7. Ein Einschienenbahnsystem mit verbesserter Laufbahn-, Führungsschienen- und Laufgestellkonstruktion, um den Aufbau und den Betrieb dieser Systeme zu erleichtern;
8. Ein Einschienenbahnsystem mit alternativen Antriebsradkonfigurationen;
9. Ein Einschienenbahnsystem mit verbesserten apparativen Elementen und Werkstoffen;
10. Ein Einschienenbahnsystem mit verbesserten Sicherheitseinrichtungen; und
11. Ein Einschienenbahnsystem mit verbesserten Weichen zum Umschalten zwischen zwei oder mehr Fahr- bzw. Führungswegen.

[0009] Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung ein Einschienenbahnsystem mit einem Radmotor bereit, der betrieblich mit dem Antriebsrad verbunden ist, um das Antriebsrad direkt anzutreiben.

[0010] Ebenfalls offenbart sind verbesserte Fahrzeug-, Laufgestell-, Schienen- und Trageaufbauten und – konstruktionen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Die für neuartig gehaltenen Merkmale der Erfindung sind insbesondere in den beigefügten Ansprüchen angegeben. Die Erfindung selbst sowie ihr Ziele und Vorteile lassen sich jedoch am besten Verstehen aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen.

[0012] Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines typischen, erfindungsgemäß aufgebauten Einschienenbahnsystems mit einem darauf fahrenden Fahrzeug;

[0013] Fig. 2 ist eine schaubildliche geschnittene Teilendansicht der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung mit einem radgeführten Fahrzeug auf dieser;

[0014] Fig. 3 ist eine schaubildliche geschnittene Draufsichtdarstellung der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung mit einem alternativen radgeführten Fahrzeug auf dieser;

[0015] Fig. 4 ist eine schaubildliche vergrößerte Teilendansicht der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschiene und zeigt Einzelheiten der Steuerkanäle und isolieren Kontaktschienen;

[0016] Fig. 5 ist eine Draufsicht des Doppel-Stromaufnehmers in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0017] Fig. 6 ist eine schaubildliche Teildarstellung eines induktiven Führungsbahn-Nachrichtenaufnehmers nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0018] Fig. 7 ist eine schaubildliche geschnittene Teilendansicht der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung mit einem auf ihr laufenden Magnetbahnfahrzeug;

[0019] Fig. 8 ist eine schaubildliche geschnittene Teilendansicht der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung, auf der ein mit einem elektrischen Linearmotor angetriebenes Fahrzeug läuft;

[0020] Fig. 9 zeigt in der Draufsicht eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Weiche mit in der umgelegten Lage befindlicher flexibler Stabilisierungsführungsschiene;

[0021] Fig. 10 ist eine in der Ebene 10-10 der Fig. 9 geschnittene Endansicht einer Ausführungsform der Weiche mit einer Kurbelmotor- und Hebelanordnung;

[0022] Fig. 11 ist eine seitliche Ansicht einer Ausführungsform der Weiche mit Kurbelmotor und Hebelanordnung in der Ebene 11-11 der Fig. 9 geschnitten;

[0023] Fig. 12 ist eine schaubildliche vergrößerte teilgeschnittene Endansicht einer Oberflächen- und Führungsschienenstabilisierungsanordnung mit Führungsrad nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0024] Fig. 13 ist eine schaubildliche vergrößerte teilgeschnittene Endansicht einer Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung mit Führungsrad nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0025] Fig. 14 ist eine schaubildiche geschnittene Teilendansicht einer Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung und eines Radfahrzeug mit einer Führungsfederung nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0026] Fig. 15 ist eine schaubildliche geschnittene Teilendansicht der Federung der Fig. 14;

[0027] Fig. 16 ist eine schaubildliche geschnittene Teildraufsicht eines kreisförmigen Laufgestells nach einer alternativen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0028] Fig. 17 ist eine schaubildliche vergrößerte geschnittene Teilenansicht des Kreis-Laufgestells

der Fig. 16 und zeigt die mögliche Orientierung auf einer Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung;

[0029] Fig. 18 ist eine schaubildliche vergrößerte geschnittene Teilenansicht eines Kreis-Laufgestells ohne Querstrebe nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0030] Fig. 19 ist eine schaubildliche vergrößerte geschnittene Teilenansicht eines Kreis-Laufgestells mit einer Querstrebe und zeigt die mögliche Orientierung von Antriebszahnrädern und – motoren nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0031] Fig. 20 ist eine schaubildliche geschnittene Teildraufsicht eines alternativen Antriebs und zeigt die mögliche Orientierung der Antriebszahnräder und -motoren nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0032] Fig. 21 ist eine Teildraufsicht einer Federkissen- und Höhenregelautomatik nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0033] Fig. 22 ist ein Teilschnitt der Federkissen- und Höhenregelautomatik in der Ebene 22-22 der Fig. 21;

[0034] Fig. 23 ist eine schaubildliche vergrößerte Teildraufsicht einer in die Radnaben der Antriebsräder eingebauten gedrängten Motor-Zahnrad-Bremse-Gruppe nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0035] Fig. 24 ist eine schaubildliche vergrößerte Teildraufsicht eines Laufgestells zur Aufnahme der Motor-Zahnrad-Bremse-Gruppe der Fig. 23;

[0036] Fig. 25 ist eine schaubildliche vergrößerte geschnittene Teilendansicht der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung und zeigt alternative Orte für die Steuerkanäle und isolierten Kontaktschienen;

[0037] Fig. 26 ist eine schaubildliche vergrößerte geschnittene Teilendansicht der Oberflächen- und Stabilisierungsführungsschienenanordnung und zeigt alternative Orte für die Steuerkanäle und isolierten Kontaktschienen;

[0038] Fig. 27A zeigt in einer Seitenansicht ein Fahrzeug nach der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem einzigen Fahrzeug mit Flugzeug-Aluminiumrahmen und tief liegendem Boden;

[0039] Fig. 27B zeigt das Fahrzeug der Fig. 27A in einer Draufsicht;

[0040] Fig. 28A zeigt in eine Seitenansicht ein Fahrzeug nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit drei zu einem Zug gekoppelten Waggons jeweils mit Flugzeug-Aluminiumgestell und hoch liegendem Boden;

[0041] Fig. 28B zeigt das Fahrzeug der Fig. 28A in einer Draufsicht;

[0042] Fig. 29A zeigt in einer Seitenansicht ein Fahrzeug nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit drei zu einem Zug vereinten Waggons jeweils aus Verbundwerkstoffen und mit hoch liegenden Böden;

[0043] Fig. 29B zeigt das Fahrzeug der Fig. 29A in einer Draufsicht;

[0044] Fig. 30 ist eine vergrößerte, in der Ebene 30-30 der Fig. 29B geschnittene Draufsicht und zeigt mögliche Orientierungen der Passagiere und der Monorail-Komponenten;

[0045] Fig. 31A ist eine Seitenansicht eines Fahrzeugs niedriger Bauhöhe nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, das sechs Passagiere und einen Rollstuhl aufnehmen kann;

[0046] Fig. 31B zeigt das Fahrzeug der Fig. 31A in einer Draufsicht;

[0047] Fig. 32 zeigt eine schaubildliche vergrößerte geschnittene Teilendansicht einer Not-Führungsradanordnung mit möglicher Orientierung auf einer Führungsschiene nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0048] Fig. 33 ist eine seitliche Teilansicht einer Bord-Rangiervorrichtung nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0049] Fig. 34 zeigt die Weichenanordnung der Fig. 33 in einer schaubildlichen geschnittenen Draufsicht;

[0050] Fig. 35 ist eine Draufsichtauf die Weichenanordnung der Fig. 33;

[0051] Fig. 36 zeigt in einer schaubildlichen Draufsicht eine mögliche Offline-Station mit Bord-Rangieranordnung nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0052] Fig. 37 zeigt eine alternative bevorzugte Bord-Rangier- anordnung nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0053] Die Fig. 1–Fig. 37 zeigen ein Einschienenbahnsystem mit tragenden Aufbauten, Laufwegen, Führungsschiene, Schienenfahrzeug und Einrichtungen zum Rangieren desselben zwischen mindestens zwei Laufwegen nach mehreren Ausführungsformen der Erfindung.

A. Allgemeine Herstellung und Montage

[0054] Um eine umfassende Offenbarung ohne eine überflüssig lange Beschreibung zu erreichen, soll die Lehre der US-PS 3 710 727 (Svensson) vom 16. Januar 1973, der US-PS 5 845 581 (Svensson) vom B. Dezember 1998, der provisorischen US-Patentanmeldung Nr. 60/107 485 (Svensson) vom 6. November 1998 sowie der US-Patentanmeldung Nr. 09/206 792 (Svensson) vom 7. Dezember 1998 als Teil der vorliegenden Offenbarung gelten. Diese Druckschriften sind hinsichtlich des Aufbaus, der Montage und des Einsatzes von Führungswegen, Schienenfahrzeugen, Weichen u. dergl. ausführlicher. Spezielle Verbesserungen hinsichtlich bestimmter Bauelemente sind unten angegeben. Sofern nichts anderes angegeben ist, bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleich nummerierte Bauteile in den genannten Druckschriften.

[0055] Wie die Fig. 1 zeigt, weist das erfindungsmäße Einschienenbahnsystem eine ebene Oberseite bzw. Oberfläche **12** sowie ein oder mehr Fahrzeuge **30** auf, die auf dieser fahren. Die ebene Oberfläche **12** kann die Oberseite einer Betonplatte oder vorzugsweise eines längsverlaufenden Tragmittels bzw. Trägers **14** sein. Bei der Betonplatte oder dem Längsträger **14** kann es sich um eine einzelne durchgenende Platte bzw. ein solcher Träger handeln oder sie/er kann aus einer Vielzahl von Platten- oder Längsträgerabschnitten (nicht gezeigt) zusammengesetzt sein, die mit herkömmlichen Mitteln an den Enden miteinander verbunden sind. Der Längsträger **14** kann im Querschnitt ein Π-, ein hohles Rechteck- oder Trapezoid- oder jedes andere Hohlprofil sein, das eine ebene Oberseite **12** darbietet. Die vorliegende Erfindung lässt sich in einem Tunnel oder einer Untergrundbahn, auf Bodenniveau oder mit herkömmlichen Techniken als Hochbahn auf Stützsäulen führen oder lagern bzw. abstützen, wie es in der US-PS 3 710 727 offenbart ist.

[0056] Auf der Oberfläche **12** und parallel zu ihr ist eine Stabilisierungsführungsschiene **18** angeordnet. Wie in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt, unterteilt die Stabilisierungsführungsschiene **18** die ebene Oberfläche **12** zu zwei parallelen Fahrzeuglaufbahnen bzw. -wegen **20**. Die Stabilisierungsführungsschiene **18** kann entweder aus starrem oder aus flexiblem Werkstoff gefertigt sein, aber nicht dort, wo sie aus flexiblem Werkstoff bestehen muss, um von einer zu einer anderen ebenen Oberfläche **12** umlegbar zu sein, wie unten beschrieben. Folglich kann die Stabilisierungsführungsschiene **18** aus Beton, Stahl, Aluminiumn, verstärktem Glasfasermaterial, Hartplastik oder anderen geeigneten Werkstoffen bestehen. Ist die Stabilisierungsführungsschiene **18** aus Beton, kann eine Kappe aus Metall oder einem harten nichtmetallischen Werkstoff (nicht gezeigt) aufgesetzt sein, um den Verschleiß und die Rißbildung durch auf ihr laufende Fahrzeuge abzuschwächen, wie im Folgenden beschrieben.

[0057] Wie die Fig. 2 zeigt, weist die Stabilisierungsführungsschiene **18** einen vertikalen Steg **22** auf, der einen auf- und auswärts sich erstreckenden Kopf **24** trägt, der zwei Stabilisierungs- und Führungsbahnen **26** bildet. Der vertikale Steg **22** und der Kopf **24** können hohl sein, wie in Fig. 2 gezeigt, oder es kann sich um einen modifizierten Doppel-T-Träger handeln, wie in Fig. 4 gezeigt.

[0058] Die ebene Oberfläche bzw. -seite **12** ist bei einem vollmaßstäblichen System etwa 4 ft. breit und nicht mehr als halb so breit wie ein Fahrzeug **30** voller Größe. Die ebene Oberfläche **12** ist schmaler, wenn das Einschienenbahnsystem **10** einschl. des Fahrzeugs **30** mit kleineren Abmessungen ausgeführt ist.

[0059] Wie die Fig. 2 & Fig. 3 zeigen, besteht das Fahrzeug **30** aus einer Fahrzeugzelle **32** und mindestens einem Laufgestell **40**. Jedes Laufgestell **40** hat ein Vertikal- und Horizontal-Schwenklager **42** sowie einen Laufgestell-Rahmen **44**. Das Fahrzeug **30** ist mit einem von drei Antriebssystemen (d.h. elektromechanisch, in Magnetschwebetechnik oder mit Linear-Elektromotoren) ausrüstbar, die jeweils unten diskutiert sind. Jedenfalls sitzt die Fahrzeugzelle **32** über Federungen **46** oben auf den Luftgestell-Rahmen **44** auf, so dass die Laufgestelle **40** voneinander und von der Fahrzeugzelle **32** unabhängig um ein Schwenklager **42** schwenken können. Vorzugsweise weist die Fahrzeugzelle **32** ein Fahrzeug-Chassis **34** mit Öffnungen (nicht gezeigt) zur Aufnahme des Schwenklagers **42** jedes Laufgestells **40** auf. Bei dem Schwenklager **42** handelt es sich um einen Scherbolzen.

[0060] Wie die Fig. 2 zeigt, sitzt das Chassis **34** auch auf einem Drehlagerring **36** auf, der über Rollen **38** mit dem Laufgestell-Rahmen **44** verbunden ist und damit zur horizontalen Stabilität beiträgt. Das Fahrzeug-Chassis **34** und die Laufgestell-Rahmen **44** können aus Stahl, Aluminium oder GFKWerkstoffen gefertigt sein.

[0061] Die Hauptfederung für das System **30** ist im Zusammenhang mit den unten beschriebenen Antrieben vorgesehen. Eine sekundäre vertikale Federung kann in Form eines oder mehrerer Paare verti-

kaler Federn mit seitlicher Führung **46** vorgesehen sein, um den Fahrzeugboden bei unterschiedlicher Passagier- oder Frachtbelastung auf einer gleichbleibenden Höhe zu halten. Die vertikalen Federn **46** befinden sich zwischen den Rollen **38** und dem Laufgestell-Rahmen **44**. Vorzugsweise handelt es sich bei den vertikalen Federn **46** um selbstnivellierende und selbstaufblasende Luftfedern.

B. Elektromechanischer Antrieb und Federun

[0062] Eine bestimmte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist ein oder mehr elektrisch angetriebene Laufgestelle **40** mit Rädern auf. Wie die Fig. 2 zeigt, kann jedes Laufgestell **48** eine an den Laufgestell-Rahmen **44** befestigte und zu den Fahrzeug-Laufwegen **20** im wesentlichen rechtwinklige Achse **48** aufweisen. Eine Antriebsradanordnung **50** mit einem oder mehr Paaren von Antriebsrädern **52** ist auf die Achse **48** aufgesetzt. Alternativ kann, wie in Fig. 3 gezeigt, jedes Laufgestell **40** zwei Achsen aufweisen, die am Laufgestell-Rahmen **44** befestigt sind und im wesentlichen rechtwinklig zur den parallelen Fahrzeug-Laufwegen **20** verlaufen. An jede Achse **48** kann ein oder mehr Antriebsräder **52** angesetzt sein. In den Fig. 2 und Fig. 3 liegen die Antriebsräder **52** innerhalb des Laufgestell-Rahmens **44** und laufen auf den Fahrzeug-Laufwegen **20**. Diese Antriebsräder **52** können massiv, gas- bzw. luft- oder vorzugsweise schaumgefüllt sein und aus Natur- bzw. Synthesegummi bestehen.

[0063] Bei einem Fahrzeug **30** von mehr als **12** ft. Länge sollten elektromechanisch angetriebene Laufgestelle **40** mindestens ein erstes und ein zweites Paar Führungsräder **54** aufweisen, die von den Antriebsrädern **52** getrennt sind. Bei einem kürzeren Fahrzeug **30** braucht jedem Satz Antriebsräder **52** nur ein einziges Paar Führungsräder **54** zugeordnet zu sein.

[0064] Die Führungsradpaare **54** übergreifen jeweils die Stabilisierungsführungsschiene **18**. Die Führungsräder **54** sind am Laufgestell-Rahmen **44** jeweils über ein Gestänge **56** befestigt und liegen schräg, um auf jeweils einer Stabilisierungs- und Führungsbahn **26** zu laufen. Vorzugsweise handelt es sich beim Gestänge **56** um eine seitliches Federgestänge mit den folgenden, in Fig. 2 gezeigten Gestängegliedern: Einem festen Winkel aus zwei beabstandeten Platten **58**, **59**, die an den Laufgestell-Rahmen **44** geschweißt sind, wobei eine rohrförmige Verlängerung mit etwa 30° ± 5° auf- und einwärts zur Stabilisierungs- und Führungsschiene **18** vorsteht; einem Justierhebel **62**, der mit einem Ende mit den festen Winkelplatten **58**, **59** und mit dem anderen Ende mit einem Führungsrad **54** verschraubt ist; einer kontrollierten Feder **60** zwischen der festen Winkelplatte **58** und dem Justierhebel **62**; einer Feder-Handeinstellung **64** zur Steuerung der Feder **60** und des Justierhebels **62**; einem selbsttätigen Justierhebel **66**; und einem Schwingungsdämpfer **68**.

[0065] Die Feder **60** ist vorzugsweise eine druckgeregelte Luftfeder. Mit der Feder-Handeinstellung **64** ist die Feder **60** anzieh- und lösbar, um den Druck zu justieren, den der justierbare Hebel **62** vom Führungsrad **54** auf die Bahn **26** ausüben lässt. Nach dem Lösen der Feder **60** und der Schrauben zwischen dem Justierhebel **62** und dem Stabilisierungs- und Führungsrad **54** lässt sich letzteres zur Wartung von der Stabilisierungsführungsschiene **18** abschwenken. Der selbsttätige Justierhebel **66** stellt die horizontale Bewegung des Stabilisierungsführungsrads **54** beim Einlauf in und Verlassen von Kurven in der Bahn **26** ein und stabilisiert das Gestänge **56**.

[0066] Der Federdruck auf die Führungsräder **54** und damit auf die schräge Stabilisierungs- und Führungsbahn **26** minimiert die Gefahr eines Kippens des Fahrzeugs **30** unter den Flieh- und Windkräften, die aufwärts auf die fahrenden Waggons wirken. Die auf die schräge Stabilisierungs- und Führungsbahn **26** drückenden Führungsräder **54** erzeugen eine vertikale Kraftkomponente, die die Antriebsräder **52** abwärts beaufschlagt und so die Traktion der Antriebsräder **52** auf den Fahrzeug-Laufwegen **20** verbessert. Die Führungsräder **54** lenken das Fahrzeug **30** mittels einer kleinen Drehung des Laufgestells **40**, die unabhängig von der Fahrzeugzelle **32** erfolgt.

[0067] Der Schwingungsdämpfer **68** ist ein Kissen auf dem Bolzen, der die festen Winkelplatten **58**, **59** mit dem Hebel **62** verbindet. Vorzugsweise ist der Schwingungsdämpfer **68** ein würfelförmiges, zwischen den Winkelplatten **58**, **59** fixiertes Gummikissen, das Schwingungen dämpft.

[0068] In dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Fahrzeug von einem oder mehr Traktions-Elektromotoren **70** angetrieben, die vorzugsweise mit Wechselstrom arbeiten. In einigen Fällen sind die Traktionsmotore **70** an nur einem der Laufgestelle **40** – vorzugsweise dem hinteren – befestigt. Liegt zusammen mit den Antriebsrädern **52** auf einem Laufgestell **40** eine einzige Achse **48** vor, kann ein einziger Traktions-Elektromotor **70** am Laufgestell-Rahmen **44** befestigt und über ein Zahnradgetriebe mit der Achse **48** gekoppelt sein. Wie die Fig. 3 zeigt, hat jedes Laufgestell **40** zwei am Laufgestell-Rahmen **44** befestigte Achsen **48**; zwei Traktions-Elektromotore **70** können am Laufgestell-Rahmen **44** so befestigt sein, dass jeweils ein Motor **70** über ein Zahnradgetriebe **72** mit einer Achse **48** gekoppelt ist. Alternativ kann jeweils eine ausfahrbare Antriebswelle **74** zwischen ein Zahnradgetriebe **72** und einen Traktions-Elektromotor **70** eingefügt sein, damit der Traktions-Elektromotor **70** an Stelle des Laufgestell-Rahmens **44** an den Zellboden **34** des Fahrzeugs angesetzt werden kann. Der Motor ließe

sich jedoch auch außen an den Laufgestell-Rahmen ansetzen.

[0069] Die Stromzufuhr zu den Traktions-Elektromotoren **70** erfolgt über Leitungen, die von der Stabilisierungsführungsschiene **18** aufgenommen werden und durch sie hindurch verlaufen. Diese Kabel sind mit isolierten Kontaktschienen **76** auf der Stabilisierungsführungsschiene **18** verbunden. Der leitende Teil der isolierten Kontaktschiene **76** kann aus Kupfer, Aluminium oder jedem anderen geeigneten leitfähigen Werkstoff bestehen. Zwei isolierte Kontaktschienen **76** sind auf der Stabilisierungsführungsschiene **18** angeordnet, wenn 2-Phasenstrom gewünscht ist; bei Drehstrom sind drei isolierte Kontaktschienen **76** erforderlich. Die Verwendung isolierter – an Stelle blanker – Kontaktschienen **76** ermöglicht einen geringeren Abstand der Kontaktschienen **76**, ergibt eine kürzere Stabilisierungsführungsschiene **18** (etwa 360 mm für die Summenhöhe des Kopfes **24** und des Stegs **22**) und erhöht die betriebliche Sicherheit des Einschienenbahnsystems **10**.

[0070] Der Strom wird von an den Laufgestell-Rahmen **44** oder den Fahrzeug-Zellboden **34** angebrachten Stromabnehmern **78** aufgenommen. Vorzugsweise sind die Stromabnehmer **78** Doppelabnehmer, wie in Fig. 5 gezeigt. Insbesondere ist die Fig. 5 eine Draufsicht des Doppel-Stromabnehmers **78** mit einem ersten und einem zweiten Abnehmerkopf **80**, einem ersten und einem zweiten Abnehmer-Schwenkhebel **82**, einem Abnehmer-Halterungsstück **84** und einem ersten und einem zweiten Abnehmer-Kabel **86**.

[0071] Ein Fahrzeug-Steuer- und Meldesystem (VCCS) besteht aus Baugruppen mit gedruckten Schaltungen, die auf aus den Führungen induktiv übertragene Signale ansprechen, um die Fahrzeuglage zu regeln und Steuerfunktionen für das Fahrzeug **30** auszuüben. Dies gilt bspw. für die Bremsen, Anforderungen des Motorantriebs, Stromausfall, Geschwindigkeit, Temperatur und das Schließen der Ausgangstüren. Das VCCS wird durch Steuerkanäle **90** kanalisiert, die auf der Stabilisierungsführungsschiene **18** angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Steuerkanäle **90** isoliert und auf der von den isolierten Kontaktschienen **76** abgewandten Seite gehaltert. Wie die Fig. 6 zeigt, werden die Signale von den Steuerkanälen **90** induktiv mittels Abnehmern **92** abgenommen und mit Kabeln **93** weiter geleitet. Die Signalabnehmer **92** sind über Arme **96** an ein Abnehmer-Sammelstück **94** angesetzt. Das Sammelstück **94** ist mit einem Arm **98** und einem Winkel **99** am Laufgestell-Rahmen **44** oder Fahrzeug-Zellboden **34** befestigt.

[0072] Alternativ lassen die Signalabnehmer **92**, das Sammelstück **94**, die Sammlerarme **96**, der Haltearm **98** und der Winkel **99** sich durch eine Antenne und einen Empfänger ersetzen.

[0073] Bei den Bremsen (nicht gezeigt) für die Fahrzeuge mit elektromechanisch angetriebenen Laufgestellen **40** handelt es sich um mechanische und dynamische Bremsen. Die mechanischen Bremsen sind elektropneumatische betätigte Reibungs-Trommel- oder Doppelscheibenbremsen. Die mechanischen arbeiten in Kombination mit dynamischen Bremsen und verlangsamen das Fahrzeug von etwa 5 miles pro Stunde bis zum Stillstand. Notbremsungen werden mittels eines Druckluft-Federventils ausgelöst.

C. Magnetschwebebahn

[0074] Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung werden Magnetschwebe-Laufgestelle **140** eingesetzt. Hierzu zeigt die Fig. 7 das Einschienenbahnsystem **110** in Magnetschwebebahn-Technologie ("Maglev-Technologie"). Das allgemeine Konzept der magnetischen Schwebehaltung und des magnetischen Vortriebs von Objekten ist bekannt, wurde aber bisher nicht auf Einschienenbahnsysteme angewandt. Hierzu sei auf die US-PS 3 841 227 verwiesen.

[0075] Bei der Maglev-Technologie der vorliegenden Erfindung werden mehrere Magnete in einem Fahrzeug **130**, den Fahrzeug-Laufwegen **120** und der Stabilisierungsführungsschiene **118** so angewendet, dass im Betrieb des Fahrzeugs **130** keinerlei körperlicher Kontakt zwischen dem Fahrzeug **130**, den Laufwegen **120** und der Stabilisierungsführungsschiene **118** besteht.

[0076] Diese zweite Ausführungsform des Einschienenbahnsystems weist zwei Magnet-Grundarten auf:

1. Ortsfeste Magnete **152**, **256**, die in die ebene Oberfläche **112** der parallelen Fahrzeug-Laufwege **120** und entlang der beiden Stabilisierungsführungsbahnen **126** der Stabilisierungsführungsschiene **118** eingelassen sind; und
2. Laufmagnete **154**, **158**, die im Laufgestell-Rahmen **144** des Fahrzeugs **130** angeordnet sind.

[0077] Die ortsfesten Magnete **152**, **156** und die Laufmagnete **154**, **158** sind so ausgerichtet, dass sie im Betrieb des Fahrzeugs **130** einander abstoßen. Sowohl die ortsfesten als auch die Laufmagnete sind Spulen aus leitfähigem Material wie Aluminium, Titan, Kupfer oder Titan-Aluminium-Kombinationen.

[0078] Die Laufgestelle der oben beschriebenen elektromechanischen Ausführungsform lassen sich zur Aufnahme der Maglev-Technologie modifizieren. Zeichnungs-Teilenummern **10** bis **44** der Fig. 1–Fig. 4 entsprechen den Zeichnungs-Teilenummern **110**–**144** der Fig. 7.

[0079] Die Stabilisierung, Lenkung und Steuerung

des Fahrzeugs **130** erfolgen mit mindestens einem ersten und einem zweiten Führungs-Laufmagnet **154** in jedem Laufgestell **140**, die auf den beiden vertikalen Seiten der Stabilisierungsführungsschiene **118** angeordnet sind, die der Laufgestell-Rahmen übergreift. Diese Führungs-Laufmagnete **154** arbeiten mit abstoßenden ortsfesten Magneten **156** zusammen, die entlang der Stabilisierungs- und Führungsbahnen **126** der Stabilisierungsführungsschiene **118** angeordnet sind. Diese Lauf- und ortsfesten Führungsmagnete **154**, **156** üben gemeinsam die gleiche Funktion wie die Führungsräder der elektromechanischen Ausführungsform aus, wobei im Fahrbetrieb jedoch kein Teil des Fahrzeugs **130** die Stabilisierungsführungsschiene **118** direkt berührt.

[0080] Vorzugsweise ist jeder Führungs-Laufmagnet **154** am Laufgestell-Rahmen **144** mit einem Gestänge ähnlich dem der elektromechanischen Ausführungsform befestigt; jeder Führungs-Laufmagnet **154** kann jedoch direkt am Laufgestell-Rahmen **144** befestigt sein, sodern er auf die angrenzenden ortsfesten Führungsmagneten **156** ausgerichtet ist. Zusätzlich optimiert man das Fahrverhalten und die Wirtschaftlichkeit, indem man pro Laufgestell-Rahmen **144** einen ersten und einen zweiten Führungs-Laufmagnet **154** vorsieht; das Fahrzeug **130** arbeitet jedoch wirkungsvoll auch ohne zusätzliche Führungsmagneten **154** in jedem Laufgestell-Rahmen **144**.

[0081] Ein Luftspalt zwischen den Führungs-Laufmagneten **154** und den zugehörigen ortsfesten Führungsmagneten **156** kann unter den Montagefällen erheblich variieren, ohne den Betrieb des Fahrzeugs **130** zu beeinträchtigen. Eine optimale Leistung der Einschienenbahn erhält man mit 5 cm Abstand zwischen den Lauf- und den ortsfesten Führungsmagneten **154** bzw. **156**.

[0082] Das Schweben des Fahrzeugs **130** erhält man auf ähnliche Weise. Um eine optimale Leistung zu erhalten, sind in jedem Laufgestell-Rahmen **144** über dem von den beiden parallelen Fahrzeug-Laufwegen **120** zu belegenden Bereich mindestens zwei Antriebs-Laufmagnete **158** angeordnet. Entlang der Fahrzeug-Laufwege **120** sind mehrere ortsfeste Antriebsmagnete **152** angeordnet und so ausgerichtet, dass sie den entsprechenden Antriebs-Laufmagneten **158** eine abstoßende Kraft erteilen. Gemeinsam üben diese Lauf- und ortsfesten Antriebsmagnete **152**, **158** die gleiche Funktion aus wie die Antriebsradanordnung der elektromechanischen Ausführungsform, aber ohne jede direkte Berührung eines Teils des Fahrzeugs **130** mit der Stabilisierungsführungsschiene **118** bei fahrendem Fahrzeug **130**. Der Vortrieb und das Bremsen des Fahrzeuges **130** erfolgen durch Modulieren der Abstoßungskräfte der ortsfesten und der Lauf-Antriebsmagnete **156**, **158** unter Anwendung herkömmlicher Techniken.

[0083] Die ortsfesten Magnete **152**, **156** lassen sich nach Gestalt und Größe auf maximale Leistungswirkungsgrad hin auslegen und konstruieren. Bspw. kann es sich um eine Achtergestalt handeln mit "Nullfluss"-Spulen aus Titan, Aluminium, Kupfer oder anderen leitfähigen Werkstoffen, die in die Fahrzeug-Laufwege **120** beiderseits der Stabilisierungsführungsschiene eingelassen und kreuzverschaltet sind. In dieser Konfiguration weisen die rechteckigen Lauf-Antriebsmagnete **158** in jedem Laufgestell-Rahmen vier supraleitende Magnete auf, die mit den "Nullfluss"-Spulen wechselwirkend den Vortrieb, das Schweben und die Führung erzeugen.

[0084] Beim Anlaufen oder im Notbetrieb des Maglev-Systems reichen die Abstoßungskräfte zwischen den entsprechenden ortsfesten und Lauf-Antriebsmagneten **152**, **158** und den ortsfesten und Lauf-Führungsmagneten **156**, **154** u.U. nicht aus, um das Fahrzeug **130** in der Schwebe zu halten oder zu lenken. Dann kann erwünscht sein, Not-Antriebs- und -Führungsräder **160** bzw. **162** vorzusehen, um Schäden am Fahrzeug **130**, der Stabilisierungsführungsschiene **118**, den Laufgestell-Rahmen oder anderen Anlagenteilen zu vermeiden. Vorzugsweise sind diese Not-Antriebs- und -Führungsräder **160**, **162** aus Stahl, einem anderen starren Metall bzw. einer starren Legierung hergestellt und auf einziehbaren Achsen (nicht gezeigt) gelagert, deren Durchmesser ausreicht, um einen Spielraum zwischen dem Kopf **124** der Stabilisierungsführungsschiene und der Fahrzeugzelle **132** zu belassen. Alternativ können die Not-Führungs- und -Antriebsräder **160** bzw. **162** entsprechend der elektromechanischen Ausführungsform gelagert und betrieben werden.

[0085] Der Luftspalt zwischen jedem Lauf-Antriebsmagnet **158** und den ihm zugeordneten ortsfesten Antriebsmagnet **152** kann unter den Installationen erheblich schwanken, ohne den Betrieb des Fahrzeugs **130** zu beeinträchtigen. Man erhält eine optimales Fahrvrhalten des Einschienenbahnsystems, wenn die Antriebsmagnete und Toleranzen so groß sind, dass man zwischen den Magneten im normalen Reisebetrieb einen Abstand von 6 cm einhält.

[0086] Die Größe der ortsfesten, der Lauf-Antriebs- und Führungsmagnete **154**, **156** bzw. **152**, **158** hängt von der Größe, dem Gewicht und den erwarteten Lastanforderungen des Fahrzeugs ab. Generell sollten die Antriebsmagnete **152**, **158** in der Lage sein, Abstoßungskräfte von der doppelten Summe aus der Maximallast und dem Gewicht zu erzeugen. Die Führungsmagnete **154**, **156** sollten in der Lage sein, Abstoßungskräfte von der doppelten Summe der maximal erwarteten Lateral-, Flieh- und Windkräfte zu erzeugen, die auf das Fahrzeug **130** wirken.

[0087] Um die geforderten elektromagnetischen Abstoßungskräfte zu optimieren, sollten die ebene

Oberfläche **112** und die Stabilisierungsführungsschiene **118** aus geeignetem nichtmagnetischem Werkstoff bestehen. Der bevorzugte Werkstoff für die ebene Oberfläche **112** ist Beton, wenn auch geeignete, nicht magnetische Werkstoffe sowie Stahl-Vorspanndrähte verwendet werden können, die in Betonbauten üblich sind. Die Stabilisierungsführungsschiene **118** kann aus verschiedenen nicht magnetischen Werkstoffen wie u.a. Beton und verstärktem Kunststoff gefertigt sein.

[0088] Die Stromzufuhr zu den Laufmagneten **154**, **158** und zum Fahrzeug **130** kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Bspw. können ähnlich der oben diskutierten elektromechanischen Ausführungsform isolierte Leiter an der Stabilisierungsführungsschiene **118** angebracht sein. Wegen der engen Toleranzen zwischen den Lauf- und den ortsfesten Magneten **154**, **158** bzw. **152**, **156** lassen sich die Leiter oben auf der Stabilisierungsführungsschiene **118** anordnen. Um darüberhinaus dazu beizutragen, elektromagnetische Störungen zwischen den Lauf- und den ortsfesten Magneten **154**, **158** bzw. **152**, **156** abzuschwächen, sollten vorzugsweise die Leiter elektromagnetisch sein. Das Fahrzeug **130** kann auch aus in ihm angeordneten Batterien gespeist werden.

[0089] Entsprechend lassen sich Steuerbefehle an das Fahrzeug **130** auf verschiedene Art und Weise übertragen. Bspw. kann man ähnlich der Stromspeisung des Fahrzeugs **130** durch elektromagnetische Leiter Steuerbefehle an das Fahrzeug mittels eines separaten Satzes elektromagnetischer Leiter übertragen, die oben auf der Stabilisierungsführungsschiene **118** angeordnet sind. Alternativ kann eine induktive Steuerung **192** ähnlich dem Fahrzeug-VCCS und der Antenne realisiert werden, wie sie für die elektromechanische Ausführungsform beschrieben wurde.

[0090] Sämtliche Stromkabel und die Steuerung **192** für die ortsfesten Magnete in den Fahrzeug-Laufwegen **120** und der Stabilisierungsführungsschiene **118** lassen sich von unter dem Fahrzeug-Laufweg **120** durch den hohlen Steg der Stabilisierungsführungsschiene **118** zu den Magneten hinauf führen.

D. Linear-Induktionsmotore

[0091] Eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet ein Linear-Elektromotorsystem; vergl. Fig. 8. Die in der Fig. 8 dargestellte andere Ausführungsform der Erfindung arbeitet mit einem Linear-Elektromotor **270**, der im Laufgestell-Rahmen **244** angeordnet ist, um das Fahrzeug **230** anzutreiben. In diese Ausführungsform arbeitet ein Linear-Elektromotor **270** an Stelle des Traktions-Elektromotors der in den Fig. 1–Fig. 4 gezeigten elektromechanischen Ausführungsform.

[0092] Die Laufgestelle der beschriebenen elektromechanischen Ausführungsform lassen sich zur Aufnahme des Linear-Elektromotors **270** abändern. Die Zeichnungs-Teilenummern **10**–**66** der Fig. 1–Fig. 4 entsprechen den Zeichnungs-Teilenummern **210**–**266** der Fig. 8.

[0093] Ein Linear-Elektromotor **270** lässt sich vielleicht am besten verstehen, wenn man sich den Stator eines üblichen Elektromotors aufgeschnitten, abgewickelt und längs ausgebreitet vorstellt. Ein geeignetes leitfähiges Material wie Kupfer, Aluminium oder ein anderer Werkstoff ist nahe dem abgewickelten Stator angeordnet. Der herkömmliche vorgesehene Wechselstrom im abgewickelten Stator wirkt mit dem leitfähigen Werkstoff zusammen unter Erzeugung eines sich bewegenden magnetischen Kraftfeldes, das auf sowohl den Stator als auch das leitfähige Material einwirkt. Das Fahrzeug lässt sich verlangsamen oder anhalten, indem man die Polarität des sich bewegenden Feldes umkehrt.

[0094] Indem man einen Linear-Elektromotor **270** auf dem Fahrzeug **230** an ein leitfähiges Material heranbringt, das entlang des Stegs **222** der Stabilisierungsführungsschiene **218** angeordnet ist, lässt das Fahrzeug sich entlang der Fahrzeug-Laufwege **220** an- und vortreiben. In dieser Ausführungsform kann der Linearinduktionsmotor **270** beiderseits der Stabilisierungsführungsschiene **218** oder jeweils ein einzelner Linear-Induktionsmotor **270** auf jeder Seite der Stabilisierungsführungsschiene **218** angeordnet werden.

[0095] Um ein optimales Betriebsverhalten zu erreichen, sollte der Abstand zwischen dem Linearelektromotor **270** und dem leitfähigen Material auf dem Laufgestell **240** oder dem Laufgestell-Rahmen **244** nicht mehr als 0,5 inch betragen.

[0096] Soll der Linear-Elektromotor **270** innerhalb des Laufgestells angeordnet sein, kann er so bemessen werden, dass er unter und zwischen das seitliche Aufhängungsgestänge **256** passt und an den Steg **222** angrenzt. Der Linear-Elektromotor **270** kann auch über Montagewinkel (nicht gezeigt) an den Laufgestell-Rahmen **244** angesetzt werden.

[0097] Die Stromzufuhr zum Linear-Elektromotor **270** ist auf mehrfache weise möglich. Liegt nur ein Linear-Elektromotor **270** neben der Stabilisierungsführungsschiene **218** vor, lassen sich isolierte Strom- und Steuerleiter beiderseits des Stegs **222** anordnen, der den erforderlichen leitfähigen Werkstoff enthält. Ist alternativ je ein Linear-Elektromotor **270** auf beiden Seiten der Stabilisierungsführungsschiene **218** angeordnet, lassen sich isolierte Strom- und Steuerleiter oben entlang des Kopfes **224** der Stabilisierungsführungsschiene führen. Zusätzlich dazu lässt sich eine Stabilisierungsführungsschiene **218** mit of-

fenem Steg **222** verwenden. In diesem Fall kann man isolierte Strom- und Steuerleiter auf dem Fahrzeug-Laufweg **220** entlang führen. Auch kann man den Linear-Elektromotor **20** und elektrische Hilfssystemteile aus im Fahrzeug **230** angeordneten Akkumulatoren (nicht gezeigt) speisen.

[0098] Für den Fachmann ist einzusehen, dass sich Technologien auch so kombinieren lassen, dass ein Fahrzeug von einem entlang der Stabilisierungsführungsschiene angeordneten Linearelektromotor angetrieben und von Magneten schwebend gehalten wird, die im Laufweg entlang der Stabilisierungsführungsbahnen montiert sind.

E. Fahrwegweiche

[0099] Eine weitere Verbesserung der Erfindung betrifft die Fähigkeit, das Fahrzeug **330** problemlos zwischen zwei oder mehr Fahrzeug-Laufwegen **328** umzulenken; vergl. die Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11. Die vorliegende Erfindung ermöglicht das Umlenken eines Fahrzeug von einer zur einer anderen ebenen Oberfläche **306** durch Schwenken einer flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** vorbestimmter Länge zwischen zwei ebenen Oberflächen **306**, **310**. Die Weiche selbst kann unter Anwendung herkömmlicher Methoden, Werkstoffe oder Techniken aufgebaut und gestützt sein, wie sie in der US-PS 3 710 727 offenbart sind.

[0100] Die Fig. 9 zeigt eine verbesserte Fahrwegweiche **302**. Das System weist einen im Wesentlichen Y-förmigen Fahrweg **304** mit einer im wesentlichen ebenen Oberseite bzw. -fläche **306** auf. Der Y-Fahrweg **304** ist mit seinem Fuß an eine einzelne ebene Oberfläche **306** und mit seinen Armen an eine zweite und eine dritte ebene Oberfläche **308** bzw. **310** angeschlossen. Eine flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** ist mit einem Ende am Fuß bzw. der Basis des Y-Fahrwegs **304** bspw. mit Bolzen festgelegt; ihr anderes Ende ist zwischen den Armen des Y-Fahrwegs **304** bewegbar. Die Fig. 10 zeigt die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** in ihrer ersten und zweiten Lage **318** bzw. **320**.

[0101] Die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** kann aus Stahl, Aluminium oder kunststoffverstärktem Glasfaser- oder jedem anderen geeigneten Werkstoff sein, so lange sie in Querrichtung flexibel sowie fest genug ist, um den vom fahrenden Fahrzeug auf sie ausgeübten Kräften zu widerstehen. Die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** kann je nach der Sollgeschwindigkeit des Fahrzeugs unterschiedlich lang sein. Bei höherer Geschwindigkeit muss sie daher länger sein; im Wartungsbereich und bei niedriger Geschwindigkeit braucht die weiche nur 25 ft. lang zu sein.

[0102] Durch die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** ist mindestens ein Stromkabel geführt, das mindestens einen durchgehend längsverlaufenden isolierten Leiter speist, der an der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** angebracht ist. Die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** ist am Fuß des Y-Fahrwegs **304** elektrisch an den durchgehend längsverlaufenden isolierten Leiter angeschlossen, der an der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** angebracht ist.

[0103] Jeder Schenkel des Y-Fahrwegs **304** weist eine Stabilisierungsführungsschiene **324** mit einem vertikalen Steg (nicht gezeigt) auf, der ein auf- und auswärts ragenden Kopf (nicht gezeigt) abstützt, so dass zwei Stabilisierungsführungsbahnen **326** entstehen. Die Stabilisierungsführungsschienen **324** sind jeweils parallel zu und oben auf dem Y-Fahrweg **304** angeordnet, der die ebene Oberfläche zu zwei parallelen Fahrzeuglaufwegen **328** unterteilt. Beide Stabilisierungsführungsschienen **324** in den Schenkeln des Y-Fahrwegs weisen an den dem Fuß des Y-Fahrwegs **304** nächstliegenden Enden mindestens einen isolierten elektrischen Kontakt auf. Jede Stabilisierungsführungsschiene **324** enthält mindestens ein elektrisches Kabel, das mindestens einen durchgehend längsverlaufenden isolierten Leiter speist, der an der Stabilisierungsführungsschiene **324** angebracht ist.

[0104] Für jede Soll-Endlage der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** ist an ihrem bewegbaren Ende mindestens ein elektrischer Kontakt mit einem entsprechenden Kontakt der Stabilisierungsführungsschiene **324** in einem der Schenkel des Y-Fahrwegs **304** ausgerichtet, um den elektrischen Stromkreis zu schließen. Dadurch ist ein durchgehender isolierter Leiter entlang des Fahrzeugweges durch die Weiche hindurch möglich.

[0105] Nach dieser Technik der Herstellung durchgehender elektrische Verbindungen zum Fahrzeug **300** durch die Weiche hindurch lassen sich auch Betriebs- und Steuersignale übertragen, die oben an Hand anderer Ausführungsformen diskutiert sind. Darüber hinaus können die Weichenteile nach Bedarf aus geeigneten nicht leitfähigen oder nicht magnetischen Werkstoffen bestehen, so dass jede der oben diskutierten Ausführungsformen sich mit ihr betreiben lässt.

[0106] Die Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 offenbaren eine spezielle Ausführungsform einer Weiche, mit der ein Ende der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** zwischen den Schenkeln bzw. Armen des Y-förmigen Fahrzeugfahrwegs **304** umschaltbar ist. Die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** hat einen Führungsfuß, der bewegbar in mindestens einen Führungsschlitz **332** im Y-Fahrweg **304** einführbar ist. Der Führungsschlitz **332** läuft zwischen den divergierenden Schenkeln des Y-Fahrwegs **300** und

lässt sich mit Stützen haltern oder einfach in den Y-Fahrweg **304** einschneiden. Der Führungsschlitz **332** und der Führungsfuß sind entweder aus geschmiertem Metall- oder einem Kunststoffwerkstoff ausgeführt, um die Bewegung des Führungsfußes im Führungsschlitz **332** zu erleichtern.

[0107] Ein Antriebsschlitz **334**, der durch den Y-Fahrweg **304** zwischen dessen auseinander strebenden Armen verläuft, unterstützt das Umsetzen des Endes der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300**. Das bewegbare Ende der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** hat einen Antriebsfuß, der bewegbar vom Antriebsschlitz **334** aufgenommen wird. Vorzugsweise bestehen der Antriebsschlitz **334** und der Antriebsfuß entweder aus geschmiertem Metall oder aus einem Kunststoff, um einen leichten Lauf des Antriebsfußes im Antriebsschlitz **334** zu ermöglichen. Der Antriebsschlitz hat eine schmale Öffnung, die durch den Boden des Y-Fahrwegs **304** verläuft. Durch die schmale Öffnung im Boden des Y-Fahrwegs **304** hindurch ist ein Hebelarm **338** schwenkbar am Antriebsfuß befestigt.

[0108] Ein Kurbelmotor **340** ist mit einem Haltewinkel **342** unter dem Y-Fahrweg **304** angebracht. Ein ausfahrbarer Hebelarm **346** ist schwenkbar mit dem Kurbelmotor **340** und dem Hebelarm **338** gekoppelt, so dass der Kurbelmotor **340** betrieblich sowohl den Hebelarm **346** als auch den Hebelarm **338** bewegt und damit die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** zwischen ihrer ersten Position an einem und ihrer zweiten Position am anderen Schenkel des Y-Fahrwegs **304** hin und her bewegt.

[0109] Andere Einrichtungen wie angetriebene, direkt mit der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene **300** verbundene Rollen oder ein Hydraulik-Stellkolben oder Seil- bzw. Kettenzüge mit Umlenkscheiben und Antriebsmotor lassen sich ebenfalls anwenden, um die flexible Stabilisierungsführungsschiene **300** umzulegen.

[0110] Das erfindungsgemäße Einschienenbahnsystem kann unterschiedlich groß ausgeführt werden. Ein System "voller Größe" ist auf Fern- bzw. Hauptstrecken und für Nahverkehrsfahrzeuge (Züge) mit potenziell hohen Fahrgastzahlen pro Stunde anwendbar. Fahrzeuge "voller Größe" können bspw. 30 ft. lang, 10 ft. breit und (von der Oberseite des Fahrzeuglaufwegs zur Oberkante des Fahrzeugdachs gemessen) etwa 10 ft. hoch sein. Die ebene Oberfläche wäre etwa 4 ft. breit.

[0111] Ein System "halber Größe" ist für leichte Fahrzeuge und Lasten sowie für einen kleineren Aufbau geeignet. Die Fahrzeuge lassen sich für als 6-Sitzer ausführen. Bspw. könnte ein Fahrzeug "halber Größe" 12 ft. lang, 5,5 ft. breit und 6 ft. hoch sein. Mehrere Fahrzeuge lassen sich zu Zügen zusammenstellen. Der Einzelschienenaufbau selbst ließe sich ebenfalls verkleinern, so dass die ebene Oberseite etwa 30 in. breit wird. Diese Abmessungen ergeben eine vielfältige Anwendbarkeit in der Industrie, Einkaufszentren, Erholungs- und Vergnügungsanlagen, Flughäfen, Ausstellungen und Zoos.

[0112] Bei Anlagen "voller" und "halber Größe" wird zum Rangieren das bewegbare Ende der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene zwischen der ersten und der zweiten Position nur geringfügig umgelenkt, d.h. 180 cm bei "voller Größe" und 115 cm bei "halber Größe". Die Länge der flexiblen Stabilisierungsführungsschiene bestimmt, wie schnell die Fahrzeuge jeweils die Weiche passieren. Für optimales Rangieren bei hoher Geschwindigkeit sollte die flexible Stabilisierungsführungsschiene länger als 75 ft. sein.

[0113] Systeme in Zwischengrößen sind ebenfalls möglich. Auch ließe sich ein Fahrzeug "halber Größe" dem Betrieb auf dem gleichen Einzelschienenaufbau wie ein Fahrzeug "voller Größe" anpassen, so lange das Lafgestell des Fahrzeugs "halber Größe" die normalerweise für Fahrzeuge "voller Größe" benutzte Stabilisierungsführungsschiene übergreifen und auf ihr betreibbar ist.

F. Beheizte Laufwege und Führungsschienen

[0114] Insbesondere die Fig. 2, Fig. 4 und Fig. 8 zeigen beheizte Laufwege und/oder Führungsschienen. In einer Umgebung, in der das Einschiebebbahnsystem u.U. bei Minusgraden arbeiten muss, kann es erwünscht sein, die Laufwege und/oder Führungsschienen zu beheizen, damit sich auf ihnen kein Eis und Schnee ansammeln kann.

[0115] Zur wirtschaftlichen Beheizung dieser Laufwege und Schienen kann man u.a. Heizleitungen wie Leitungsrohre **21b** (Fig. 2), Heizkabel **21a** (Fig. 4) oder Heissluftkanäle **21c** (Fig. 8) in die Laufwege **20** und den Kopf **24** einbetten. Das Wärmemittel – bspw. elektrischer Strom, warme Flüssigkeit oder Luft – wird den Leitungen nach bekannten Verfahren und mit bekannten Einrichtungen zugeführt und bei Bedarf und vorzugsweise selbsttätig aktiviert.

[0116] Alternativ lassen sich vorhandene Kontaktschienen **76** und Steuerleitungen **90** modifizieren, um Wärme von diesen auf die Umgebung zu übertragen und so die Umgebung der Laufwege und der Führungsschiene zu beheizen. Weiterhin kann man den längsverlaufenden Träger wärmeisolieren, um dort gespeicherte und angesammelte Wärme rückzuhalten, so dass sich Schnee oder Eis weniger wahrscheinlich ansammelt.

G. Alternative Laufgestell- und Führungsschienenkonstruktionen sowie Antriebskonfigurationen

[0117] Die Fig. 12 zeigt eine alternative bevorzugte Konfiguration einer Stabilisierungsführungsschiene **400** mit Laufgestell. Diese Konfiguraton weist auf: eine ebene Oberseite bzw. -fläche **12**, einen Längsträger **14**, eine Stabilisierungsführungsschiene **18**, Fahrzeuglaufwege **20**, einen Kopfteil **401**, einen vertikalen Steg **22**, Aufrichtrad-Laufwege **402**, Stabilisierungsrad-Führungsschienen **404**, Stabilisierungsräder **408**, Aufrichträder ("uplift wheels") **410**, Antriebsradreifen **52**, Stromabnehmer **28**, Steuerkanäle **412**, die Mittellinie **414** des Einschienenkörpers, des Führungswegs und der Führungsschiene, den Laufgestell-Rahmen **416**, die Ankerbolzen **418** zwischen Getriebe und Scheibenbremse, den Motor **420**, ein Planetengetriebe **422**, die Scheibenbremse **424**, den Scheibenbremssattel **426**, die Antriebsradfelge **428**, die Radnaben-Stehbolzen **430**, einen niedrigen Fahrzeugboden **432**, das Sitzniveau **434** über den Reifen und die Antriebsradfelge **436** auf.

[0118] Insbesondere weist die Führungsschiene **400** einen Standard-Breitbund- bzw. Doppel-T-Träger ohne eine zusätzliche, spezielle Kopfkonfiguration auf. Horizontale Stabilisierungs- und Führungsräder **408** sind am Laufgestell auf dem oberen Endebereich **401** des Stegs **22** vor und hinter den Traktions-Antriebsrädern laufend angeordnet. Weiterhin ist, wie gezeigt, ein Paar vertikaler Aufrichträder **410** zwischen den beiden Paaren von Stabilisierungs- und Führungsrädern **408** vorgesehen.

[0119] Die beiden Radsätze **408**, **410** haben getrennte Funktionen. Die horizontalen Führungsräder **408** lenken das Fahrzeug, wirken aber einem Kippen des Fahrzeugs beim Lauf entlang der Führungsschiene entgegen. Die vertikalen Räder **410** sind vorzugsweise vorbeaufschlagt und verbessern speziell in Kurven die Traktion; sie wirken auch als Sicherheits- bzw. Notträder, die ein Umkipppen des Fahrzeugs verhindern. Die vertikalen Räder **410** widerstehen den Hubkräften, die unter extremen Flieh- und seitlichen Windkräften entstehen können insbesondere wenn das Fahrzeug einen gekrümmten und überhöhten (d.h. gekippten) Fahrweg durchfährt, so dass das Fahrzeug auch unter diesen ungünstigen Bedingungen in der Spur verbleibt.

[0120] Wie die Fig. 13 zeigt, kann alternativ der Kopf des I-Trägers leicht gewinkelt sein. Entsprechend würden die vertikalen Aufrichträder in der gezeigten, leicht gewinkelten Lage an diesem gewinkelten Kopf entlang laufen. Vorzugsweise sind auf jedem Laufgestell sechs Führungsräder angeordnet – im Gegensatz zu der 4-Führungsrad-Anordnung der US-PS 5 845 581. Die hinzugefügten zwei Führungsräder vermindern die Wahrscheinlichkeit eines Entgleisens des Fahrzeugs.

[0121] Die Fig. 14 und Fig. 15 zeigen ein alternatives bevorzugtes Stabilisierungs- und Führungsrad- und Federungssystem **511**, das aufweist: die ebene Oberseite bzw. -fläche **512**, den Längsträger **514**, die Stabilisierungsführungsschiene **518**, Fahrzeuglaufwege **520**, den vertikalen Steg **522**, den Kopf **524**, die Stabilisierungs- und Führungsbahnen **526**, die Bodenfläche **528** im Fahrzeug **530**, die Fahrzeugzelle **532**, den Fahrzeug-Bodenrahmen **534**, einen ringförmigen Lenkkranz bzw. Drehlagerring **536** unter dem Bodenrahmen, Gleitlagerflächen **538** zwischen dem Drehtisch **636** und dem Gleitlager, den Laufgestell-Rahmen **544**, die vertikale Federungstasche **546** der Fahrzeugzelle, den Motor **548** in der Radnabe, die Scheibenbremse **549**, das Getriebe **550** in der Radnabe, oder einen rechtwinklig zur Achse liegenden Motor **551**, die Antriebsräder **552**, das rechtwinklig zur Achse angeordnete Zahnrad **553**, eine verstellbare Hebelgestänge **556** für die Führungsradfederung, einen festen Führungsrad-Gleittaschenrahmen **558**, der am Laufgestell-Rahmen befestigt ist, einen festen Haltewinkel **559** für die Hebelanordnung, der an den Laufgestell-Rahmen geschweißt ist, um ein Entgleisen der Räder zu verhindern, die Federkissen **560** mit einstellbarem Luftdruck zwischen dem Gestänge **556** und dem Winkel **559**, die Bolzenanordnung **561**, einen Gleitkolben im Taschenrahmen **562**, eine verstellbare Befestigung **563** des Führungsrads am Hebelarm, eine eingebaute Dämpfungseinrichtung **564** zwischen dem Hebelarm und der Nabe des Führungsrades, eine Unter- oder Niederdruckkammer **565** am Ende des Taschenrahmens, den Schwenklagerring **566** für den Laufgestell-Rahmen, eine stützende Querstrebe **567** am Laufgestell-Rahmen zur Beaufschlagung des Schwenklagerrings, eine Bodenrahmen-Ringhalterung **568**, einen Gleitring **569** für das Schwenkkugellager zwischen dem Schwenklager des Laufgestell-Rahmens und dem Bodenrahmen des Fahrzeugs, eine vertikale Gleitfläche **570** zwischen den Boden- und dem Laufgestell-Rahmen sowie kreisförmige Endabschnitte **572** des Laufgestell-Rahmens und der Querstrebe.

[0122] Wie am besten in den Fig. 14 und Fig. 15 dargestellt, weist die Federung **511** eine rohrartige Anordnung **558** auf, die jeweils am vorderen und hinteren Laufgestell-Rahmenende **544** zwischen zwei mit dem Laufgestell-Rahmen **544** verschweißten Endwinkeln **559** festgelegt sind. Zwei Stabilisierungs- und Führungsräder **554** mit einem Gleitkolbentaschenrahmen **562** werden von zugehörigen Hebelarmen **556**, die druckferngesteuerte, zwischen den Hebelarmen **556** und den festen Winkeln **559** wirkende Luftkissen **560** aufweisen, auf die Stabilisierungsführungsschienen **526** gedrückt.

[0123] Das Stabilisierungs- und Führungsrad **554** weist zwischen dem Hebelarm **556** und der Achshalterung **563** die eingebaute Dämpfungseinrichtung

564 auf. Die Rad-Laufgestelleinheit **540** mit einem eingebauten achsfreien Motor **548** und dem Getriebe mit Bremse **550**, wie in Fig. 23 und Fig. 24 gezeigt, sind teilweise in die Nabe des Antriebsrads **552** eingebaut und drehen unabhängig horizontal um einen Kugellagerring **566**, der an die Längs-Querstrebe **567** des Laufgestell-Rahmens **544** angesetzt ist. Das Rad-Laufgestell **540** dreht in einem kleinen Drehlagerring **556**, der am Boden **534** des Fahrzeugs **530** befestigt ist.

[0124] Mit der oben erläuterten Anordnung werden alle seitlichen Kräfte, wie sie bei Wind sowie beim Beschleunigen und Abbremsen des Fahrzeugs auftreten, sowie auf das Fahrzeug wirkende Fliehkräfte durch den Boden **534** auf den Drehlagerring **569** und dann auf den Schwenkring **566** des Laufgestell-Rahmens übertragen. Diesen Kräften wirkt dadurch die Führungsradanordnung **511** entgegen, wobei die Führungsräder **554** gegen den Stabilisator **518** wirken. Entsprechend werden auf das Fahrzeug **530** wirkende vertikale Kräfte durch den Laufgestell-Drehlagerring **536** und die Gleitlagerfläche **538** auf die in den Laufgestell-Rahmen **544** eingebaute Taschenfederung **546** übertragen, die in den Fig. 22–Fig. 25 gezeigt und an Hand derselben beschrieben ist.

[0125] An Hand der Fig. 16–Fig. 18 werden nun alternative kreisförmige Laufgestelle mit einem Kugellager-Außendrehring offenbart. Diese Ausführungsformen weisen auf: eine Stabilisierungs- und Führungsradanordnung **6200**, einen Hebelarm **6201** und den Kolben **6202** für die Führungsradanordnung, eine Tasche **6204** mit gesteuertem Luftdruck im Kolben **6202**, das Gestängeglied **6206** zwischen dem Kolben **6202** und dem Hebelarm **6201**, einen internen Schwingungsdämpfer **6208** für das Führungsrad, eine Rohrkammer **6210** für einen Gummi-Schwingungsdämpfer, die Lagerkugel **6211**, einen Versteifungswinkel **6212** für den Kugellager-Drehring, die Achsbolzenbefestigung **6214** für das Führungsrad, den unregelmäßig gestalteten Bolzen **6217**, der innen an das Schwingungsmaterial angesetzt ist, einen Laufgestell-Rahmen **6218** und einen Schlitz **6220** für die Achsbolzen- und Führungsradverstellung.

[0126] Insbesondere zeigen die Fig. 16 und Fig. 17 einen offenen kreisförmigen Laufgestell-Rahmen **6218** ohne mittige Querstrebe. In der Fig. 16 weist die Stabilisierungs- und Führungsradanordnung **6200** einen Kolben **6202** mit steuerbarem Luftinnendruck **6204** auf. Der Luftdruck **6204** wird in einer Kammer erzeugt, die teilweise von dem vorderen und hinteren kreisförmigen Laufgestell-Rahmenteil **6203** gebildet wird, wie gezeigt. Ein Hebelarm **6201** verläuft vom Scharnier **6206** am Ende des Kolbens **6202** durch eine Rohrkammer **6210** zur Führungsradhalterung **6214**. Die Rohrkammer **6210** enthält einen aus Gummi oder einem ähnlichen Werkstoff gefertigten elastischen Schwingungsdämpfer **6208**, der in eine rohrförmige Kammer **6208** eingesetzt ist, die unten am Laufgestell-Rahmen befestigt ist. Mit zunehmendem Luftdruck **5204** im Kolben **6200** dreht der Hebelarm **4210** und tordiert dabei die Gummianordnung **6216** um den Schwenkbolzen **6217**, so dass ein erhöhter Druck auf das Führungsrad **654** gegen die Stabilisierungs- und Führungsbahnen **626** der Stabilisierungsführungsschiene **618** erzwungen wird.

[0127] Die Fig. 17 zeigt den Laufgestell-Rahmen **6218** mit einem kreisförmigen Rahmenteil **6203** und den Kolben **6202** mit steuerbarem Luftdruck **6204** im Kolben **6200** sowie mit der Gummidämpferkammer **6210**. Das Führungsrad lässt sich mit dem offenen Schlitz **6220** (Fig. 16) führt die Achsbolzenbefestigung problemlos entfernen.

[0128] Die Führungsradanordnung **6200** ist sehr einfach aufgebaut und erfordert wenig Raum oder Anpassungsaufwand, da sie teilweise in den kreisförmigen Laufgestell-Rahmenteil **6203** eingebaut ist. Da die einzigartige Hebelarmmechanik und Federung im Laufgestell-Rahmen **6203** festgelegt ist, ist die Wahrscheinlichkeit eines Entgleisens des Stabilisier- und Führungsrades **654** erheblich vermindert.

[0129] Die Fig. 18 zeigt ein kreisförmiges Laufgestell mit einem Rahmen **6218** mit dem vorderen und dem hinteren Endabschnitt **6203**, aber ohne Innen-Querstrebe. So werden beim Beschleunigen und Verlangsamen auftretende, auf die Antriebsräder **652** und das Laufgestell **6218** einwirkende Kräfte über einen Kugellager-Außenrahmen **6212** (Fig. 17) übertragen, der am Bodenrahmen **634** des Fahrzeugs **630** befestigt ist, wie die Fig. 16 und Fig. 17 zeigen. Das Laufgestell **6218** dreht mit dem Kugellager-Außenring **6212** (Fig. 17), der horizontale Wind- und seitliche Fliehkräfte in den Bodenrahmen **634** des Fahrzeugs **630** überträgt. Die vertikalen Kräfte aus dem Fahrzeug **630** werden über vier rechteckige Lager- und Federtaschen **6120** im Laufgestell-Rahmen **6218** übertragen. Die Motor-Getriebe-Bremse-Gruppe **648**, **650** bzw. **649** ist achsfrei und teilweise in die Antriebsradnabe **652** eingebaut, wie in den Fig. 23 und Fig. 24 gezeigt.

[0130] Die Fig. 19 zeigt ein kreisförmiges Laufgestell mit einem Rahmen **745** mit einer Querstrebe **767** zwischen zwei kreisförmigen Endabschnitten **772** mit einem mittigen Schwenklagerring **766**. Der Schwenklagerring **766** entspricht in vieler Hinsicht dem Schwenklagerbolzen der US-PS 5 845 581; bei ihm werden jedoch die Kräfte über eine größere Fläche verteilt, so dass er stabiler arbeitet.

[0131] Der Schwenklagerring **766** überträgt horizontale Kräfte, wie sie bei Wind oder seitlicher Beschleunigung des Fahrzeugs auftreten, über ein Au-

ßenkugellager **769** außerhalb des Schwenklagerrings überträgt, das Teil des Bodenrahmens **734** des Fahrzeugs **730** ist. Die vertikalen Kräfte aus dem Fahrzeug **730** werden durch die vier Lager- und Federungstaschen **7120** hindurch übertragen. Der Motor **751** wird vom Laufgestell **745** über einen Winkeltrieb **753** getragen.

[0132] Die Fig. 20 zeigt einen Antrieb **802** zur mechanischen Kopplung der Antriebsräder **804** mit nur einem Motor **806**. Insbesondere weist der Antrieb eine Kegelradeinheit **808** und eine Stirnradeinheit **810** auf, die ein Differential bilden. Die Getriebeeinheiten **808**, **810** sind über eine niedrig liegende und schnell laufende Querverbindungswelle **812** miteinander verbunden.

[0133] Diese Konstruktion ermöglicht eine geringe Bodenhöhe über die volle Länge der Fahrgastzelle. Weiterhin ermöglicht die niedrig liegende Querverbindungswelle eine torsionsstarre Radverbindung, um bei Geradeausfahrt eine sinusförmige Bewegung aufrecht zu erhalten. Der Einsatz des Differentials ergibt eine niedrigere Belastung des Getriebes bei Kurvenfahrt, einen geringeren Reifenverschleiß sowie einen niedrigeren Geräuschpegel.

[0134] Die Fig. 21 und Fig. 22 zeigen eine Luftfederungs- und Nivellierautomatik **9120** für Einschienenbahnfahrzeuge. Die Federungs- und Höhenausgleichsautomatik **9120** weist ein Fahrzeugauflager **9121**, vertikale Seitenflächen **9122** des Auflagers, ein Druckregelventil **9124**, die Luftfederkissen **9125**, vertikale Seitenfläche **9126** der eingelassenen Tasche im Laufgestell-Rahmen, Polsterlagen **9127** zwischen den Luftkissen, den unter dem Fahrzeugbodenrahmen befestigten Drehlagerring **9130** sowie die Außen- und die Innenfläche **9131** bzw. **9132** des Laufgestell-Rahmens auf.

[0135] Insbesondere stellen die Antriebsradreifen **952** die primäre vertikale Federung des Einschienenfahrzeugs dar. Die sekundäre vertikale Federung besteht aus vier rechteckigen Luftfedereinrichtungen **9120**, die in eine Tasche **946** im Laufgestell-Rahmen **940** eingelassen sind. Jede Luftfedereinrichtung, die aus einem oder mehr Luftfederkissen **9125** bestehen kann, weist oben ein Auflagerstück **9121** auf, das teilweise in den Laufgestell-Rahmen **9131** eingelassen ist. Das Auflager ist so gestaltet, dass es horizontal nicht, aber geringfügig vertikal abwärts in den Laufgestell-Rahmen **940** hinein auslenken kann (**9122**).

[0136] Das Auflager **9121** mit einer nach oben abschließenden Gleitfläche **938** überträgt das Fahrzeuggewicht über den am Fahrzeug-Bodenrahmen **934** befestigten Drehlagerring **936** auf die darunter befindlichen Luftfederkissen **9125**. Die Luftfederkissen **9125** sind an ein selbsttätiges Luftdruck-Regelventil **9124** angeschlossen, das das Auflager **9121** auf konstanter Höhe hält.

[0137] Die Auflager- bzw. Gleitfläche **938** besteht aus einem Werkstoff mit harter Oberfläche und geringem Reibungsbeiwert – bspw. Teflon oder Graphit. Durchfährt das Fahrzeug eine Kurve, dreht sich das Laufgestell relativ zur Fahrzeugzelle **930**. Diese Drehung erfolgt zwischen der Auflagerfläche **938** und dem Drehlagerring **936**. Die Luftfederung arbeitet bei der Kurven- und bei der Geradeausfahrt.

[0138] Spezielle Federungswerkstoffe zum Dämpfen vertikaler Stöße auf das Fahrzeug sind in die drei horizontalen Lagen **9127** der Luftfederkissen eingebaut. Die Anzahl der Kissen sowie die Härte- und Dämpfungseigenschaften der Lagen variieren mit der Fahrzeuggröße und der vertikalen Nennbelastung.

[0139] Die sekundäre Schwingungsdämpfung des Fahrzeugs übt zwei Funktionen aus. Erstens dient sie als sekundäre Schwingungs- und Dämpfungsfederung, die Stößen und andersartigen Belastungen widersteht, die beim Beschleunigen und Geschwindigkeitsänderungen auf das Fahrzeug einwirken. Zweitens dient sie als Höhenausgleichsautomatik, die die Fußbodenhöhe im Fahrzeug unabhängig von der Anzahl der Passagiere konstant hält. Ist bspw. das Fahrzeug stark mit Fahrgästen belastet, lässt das selbsttätige Luftdruckventil **9124** den Druck in den Luftfederkissen **9125** steigen. Sind wenig oder keine Fahrgäste anwesend, lässt das Ventil den Luftdruck in den Federkissen sinken. So wird an den Haltepunkten der Fahrgast-Zu- und -Abgang durch die Fahrzeugtüren beschleunigt und können Rollstuhlfahrer das Fahrzeug an der Bodenkante des Fahrzeugs stoßfrei befahren und verlassen, da der Fahrzeug- und der Bahnsteigboden immer auf der gleichen Höhe liegen.

[0140] Die Fig. 23 und Fig. 24 zeigen eine vorgefertigte, gedrängt aufgebaute und achsfreie Motor-Getriebe-Bremse-Gruppe (MGB-Gruppe), die in die Radnabe des Traktions-Antriebsrads für das Einschienenbahnsystem eingebaut ist. Diese Konfiguration weist auf eine ebene Oberseite bzw. -fläche **1002**, den Längsträger **1004**, die oben liegende Stabilisierungsführungsschiene **1006**, Fahrzeuglaufwege **1008**, den vertikalen Steg **1010**, die Aufrichtrad-Laufwege **1012**, die Stabilisierungs- und Führungsbahnen **1014**, die Stabilisierungsräder **1016**, die Aufrichträder **1018**, den Antriebsradreifen **1020**, Stromabnehmer **1022**, Steuerleitungen **1024**, die Mittellinie **1026** der Einzelschiene, des Führungswegs und der Führungsschiene, den Laufgestell-Rahmen **1028**, die Ankerbolzen **1030** zwischen dem Getriebe und der Scheibenbremse, den Motor **1032**, das Planetengetriebe **1034**, die Scheibenbremse **1036**, den Bremssattel **1039**, die Antriebsradnabe **1040**, die Radnaben-Standbolzen **1042**, den niedrig liegenden Boden **1044** im Fahrzeug, das Sitzniveau **1046** über

den Reifen sowie die Antriebsradfelge **1048** auf.

[0141] Insbesondere zeigt die Fig. 23 den Motor, das Planetengetriebe und die Scheibenbremse zu einer gedrängten Einheit zusammengefasst und auf der Mittellinie der Radnabe und teilweise in dieser angeordnet. Die MGB-Einheit wird vom Laufgestell-Rahmen und der Radfelge gehaltert; für das Antriebsrad ist keine Achse erforderlich.

[0142] In einer möglichen bevorzugten Ausführungsform findet eine Standard-19, 5in.-Radfelge aus Stahl oder Aluminium Einsatz. Die MGB-Gruppe lässt sich als Einheit fertigen und versenden und in den nicht eingebauten Laufgestell-Rahmen direkt einsetzen (Fig. 24). Man erhält so ein Laufgestell, das im Gewicht leichter sowie weniger kostspielig und weniger aufwendig ist als bekannte Alternativen.

[0143] Die Fig. 23 zeigt die Scheibenbremse an zwei möglichen Orten bezüglich des Laufgestell-Rahmens, der Radfelge und des Getriebes. Im linken Antriebsrad ist die Scheibenbremse zwischen dem Laufgestell-Rahmen und der Radfelge angeordnet, im rechten ist sie auf das Ende des Planetengetriebes aufgesetzt. In das kompakte Getriebe lassen sich auch Eingangs- oder dynamische Bremsen einbauen. Ein bekannter Hersteller dynamischer Bremsen ist die Fa. Fairfield in LaFayette, Indiana, US.

[0144] Die MGB-Gruppe lässt eine weite Drehung um den Schwenklagerpunkt des Laufgestell-Rahmens beim Durchfahren enger Kurven zu.

H. Anordnung der Stromabnehmer

[0145] Die Fig. 25, und Fig. 26 zeigen alternative Anordnungen für die isolierten Strom- und Steuerleitungen **76** bzw. **90**. Insbesondere sind, wie in der Fig. 26 gezeigt, die Stromleitungen **76** auf dem Kopf **24** und die Steuerleitungen **90** auf dem unteren Bund **77** der Stabilisierungsführungsschiene geführt. Alternativ sind, wie in der **Fig.** 27 gezeigt, die Stromleitungen **76** auf dem unteren Bund **77** und die Steuerleitungen **90** auf dem Kopf angeordnet. Natürlich lassen sich bei Bedarf diese Leitungsorte in beliebiger Kombination anwenden, wie in der US-PS 5 845 581 aufgeführt.

I. Fahrzeugaufbau und -konstruktionen

[0146] Die Fig. 27A–Fig. 31B zeigen alternative Formen, – konstruktionen und -aufbauweisen für die Fahrzeuge. So kann jeder Fahrzeugwaggon einen Nasenabschnitt **1102**, einen Mittelabschnitt **1104**, einen Fahrzeugtürdurchgang **1106**, Rücken-an-Rücken-Sitzgruppen **1108** sowie einen niedrig oder einen hoch liegenden Fußboden **1110** bzw. **1112** aufweisen. Falls erwünscht, lassen sich mehrere Waggons mit einem vorderen und einem hinteren Waggon **1114** bzw. **1116** zu einem Zug zusammenfügen.

[0147] Wie die Fig. 27A und Fig. 27B zeigen, lässt sich jeder Fahrzeugwaggon mit vorgefertigten Komponenten aufbauen, bei denen es sich um zwei Nasenabschnitte **1102** handelt, die an einen Mittelabschnitt **1104** angefügt sind. Dieses Fahrzeug hat einen niedrig liegenden Fußboden, wobei die Antriebsräder an gewählten Orten über den Fußboden hinaus emporragen und der Rest des Fußbodens unter der Radoberkante liegt. Die Bereiche, in denen die Reifen über dem Fußboden liegen, sind mit Sitzen abgedeckt, wie gezeigt. Ein hindernisfreier Fußbodenbereich mit Durchgang beiderseits der Reifen erlaubt den Fahrgästen, frei von einem zum anderen Fahrzeugende zu laufen. Das Fahrzeug ist vorzugsweise aus Flugzeugaluminium aufgebaut.

[0148] Die Fig. 28A, Fig. 28B und Fig. 29B zeigen eine Vielzahl von Waggons zu einem Zug zusammengefügt. Insbesondere hat der vordere Waggon **1114** einen Nasenabschnitt **1102**, der an einen Mittelabschnitt **1104** angefügt ist. Der hintere Waggon **1116** hat einen Nasenabschnitt **1102**, der an einen Mittelabschnitt **1104** angefügt ist. Sämtliche mittleren Waggons bestehen nur aus einem Mittelabschnitt **1104**, der Bereich zwischen aufeinander folgenden Waggons ist offen, so dass die Passagiere frei zwischen ihnen hin und her laufen können.

[0149] Wie am besten die Fig. 28A, Fig. 28B, Fig. 29A, Fig. 29B und Fig. 30 zeigen, weist jeder Waggon einen hoch liegenden Fußboden **1118** auf, der vollständig über der Oberkante der Antriebsräder verläuft und daher einen hindernisfreien Fußbodenbereich von einem zum anderen Fahrzeugende bzw. über einen Zug aus mehreren gekoppelten Fahrzeugen bietet. Die Waggons sind vorzugsweise jeweils aus Flugzeugaluminium aufgebaut.

[0150] Mehrere Mittelwaggons lassen sich einsetzen wie erforderlich, um das vorhandene Fahrgastaufkommen aufzunehmen. Entsprechend lässt sich die Zuglänge (d.h. die Länge der Mittelabschnitte) variieren, um das Fahrgastaufkommen aufzunehmen.

[0151] Die Fig. 29A und Fig. 29B zeigen den grundsätzlichen Fahrzeugaufbau wie in den Fig. 28A bzw. Fig. 29B gezeigt. Hier ist die Fahrzeugzelle aber vorzugsweise aus Verbundwerkstoffen aufgebaut.

[0152] Die Fig. 31A und Fig. 31B zeigen ein Niedrigprofil-PRT-Fahrzeug ("Kabinentaxi"), das zur Aufnahme einer kleinen Fahrgastgruppe – bspw. 6 Fahrgäste und einen Rollstuhl – gestaltet ist. Die Gesamthöhe des Fahrzeugs ist geringer als die Größe eines typischen Passagiers. Eine mittige Schiebe- oder Deckentür auf jeder Fahrzeugseite erstreckt sich über

die halbe Querschnittsfläche des Fahrzeugs und ermöglicht den Fahrgästen den Zugang bzw. das Verlassen des Fahrzeugs im Stand.

[0153] Wegen der vielfältigen Ausgestaltungen und Konstruktionen der Fahrzeuge, die allesamt in dem erfindungsgemäßen Schienensystem einsetzbar sind, lassen diese sich nach Große und Aufbau auch dem Fahrgastaufkommen im Tages- oder jahreszeitlichen Verlauf anpassen. Darüber hinaus lässt sich jeder Waggon auch für den Automatikbetrieb ohne Fahrer ausführen. Bspw. kann man jedem Fahrzeug elektronische Steuersignale für eine Fahrautomatik über induktive Steuerleitungen zuführen, die auf der Stabilisierungsführungsschiene, auf dem Laufweg oder innerhalb des Trägers verlegt sind.

J. Verbesserte Sicherheitsvorkehrungen

[0154] Die Fig. 32 zeigt eine Not-Führungsradanordnung. Insbesondere ist der Kopf **1224** fast vollständig von einem Sicherheits- und Führungsrad-Rahmen **1202** umgeben. Notführungsräder **1255** (hier die Führungsräder **1255a**–b, wie gezeigt) sind am Rahmen **1202** drehabr so gelagert, dass sie sich an die Führungsbahnen **1226** des Kopfes **1224** anlegen, falls einer der Luftreifen des Fahrzeugs versagt. Zusätzliche Notführungsräder (her: die dargestellten Führungsräder **1255c**–d) sind ebenfalls am Rahmen **1202** drehbar so gelagert, dass sie oben auf dem Kopf **1224** aufsitzen können. Die Notführungsräder **1255** können aus Vollgummi, Urethan oder einem anderen geeigneten, nicht aufblasbaren Werkstoff bestehen.

[0155] Versagt einer der aufgeblasenen Gummireifen im Einschienenbahnsystem (bspw. die Antriebs- oder die Stabilisierungs- und Führungsräder), legen die Notführungsräder an dem die Führungsschiene umgreifenden Sicherheitsradrahmen **1202** sich an die Führungsschiene an und vermindern daher die Wahrscheinlichkeit eines Entgleisens. Der Rahmen **1202** kann an das Laufgestell oder an den Bodenrahmen des Fahrzeugs angesetzt sein.

[0156] Weiterhin können die Luftreifen wie die hier als Antriebs- und Führungsräder eingesetzten mit internen mittigen Stützelementen (nicht gezeigt) ausgeführt sein, die die Integrität des Reifens beim Druckverlust aufrecht erhalten. Ein bekannter Hersteller solcher Reifen ist die Fa. Hutchinson Industries, Inc., Trenton, New Jersey, USA, die diese Reifen unter dem Warenzeichen RUN-FLAT vertreibt.

K. Verbesserte Weichen

[0157] Die Fig. 34–39 zeigen verbesserte Weichen- bzw. Rangieranordnungen. Insbesondere offenbaren die Fig. 33–Fig. 37 eine Fahrzeugrangieranordnung mit dem Laufweg **13300**, einer Stabilisierungsführungsschiene **13301**, einer Hebelarmanordnung **13302**, einem Durchgangsfahrweg **13303**, einem Nebenfahrweg **13304**, einer Seitenführungsbahn **13305**, einer Seitenträger oder -platte **13306**, einem Kontakt-Seitenträgerrad **13308**, einem Seitenschienenrad **13309**, einem Laufgestell-Rahmern **13310**, einem Schutzgehäuse **13311** für die Hebelarmanordnung **13302**, einem Fahrzeug-Bodenrahmen **13312**, einem Fahrzeug **13313**, einem fesen Schwenklager **13314**, einem ausfahrbaren Kolben **13315** und einem verbreiterten Zugangsteil **13316** der Seitenführungsschiene **13305**.

[0158] Insbesondere zeigen die Fig. 33–Fig. 35 eine verbesserte Weichenanordnung **13302**, die selbsttätig bordseitig – d.h. aus dem Fahrzeug selbst heraus – oder aus einer zentralen Steuerwarte steuerbar ist. Beim bordseitigen Umschalten wird ein kurzer Abschnitt der längsverlaufenden Stabilisierungsschiene **13301** auf dem Laufweg **13300** entfernt, wo das Fahrzeug vom Durchgangsfahrweg **13303** auf den Nebenfahrweg **13304** umgelenkt werden soll. Dieser Teil der Führungsbahn hat einen glatten hindernisfreien Oberflächenbereich **13300**, wo das Laufgestell mit den beiden Führungsrädern sich ohne Störung durch die Oberfläche auf einen anderen Laufweg umlenken lässt. Das Umlenken des Fahrzeugs erfolgt durch Hinzufügen einer seitlichen Führungsschiene **13305**, die außen am Träger **13306** oder auf einer Laufplatte angeordnet ist.

[0159] Eine Hebelarmanordnung **13302** liegt im Ruhezustand in einem Schutzgehäuse **13311** in oder unter dem Bodenrahmen **13312** des Fahrzeugs **13313**. Wenn aktiviert, um das Fahrzeug von einem Führungsweg **13303** auf einen anderen **13304** umzulenken, wird die Hebelarmanordnung **13302** um einen festes Schwenklager **13314** geschwenkt, und zwar mittels eines Kolbens **13315**, der ausführt und den Hebelarm **13302** zwingt, etwa 90° um das Schwenklager **13314** zu drehen. In dieser Lage legt sich das Rad **13306** außen an die Trägerbahn oder die Laufwegplatte an und führt das Rad **13309** in den verbreiterten Zugang **13316** der Führungsschiene **13305**. Da die Stabilisierungsschiene **13301** fehlt, lenkt die Weiche **13302** das Fahrzeug nun auf der Oberfläche vom Laufweg **13303** zum Laufweg **13304**.

[0160] Hat das Laufgestell den Schnittpunkt die beiden Laufwege, d.h. den Durchgangs- und den Seiten- bzw. Nebenfahrweg **13303** bzw. **13304** durchlaufen, wird die Fahrzeugführung wieder von der normalen Stabilisierungsschiene **13301** übernommen. An diesem Punkt endet die seitliche Führungsschiene auf der Trägerbahn **13305** und wird die Hebelanordnung **13302** deaktiviert und selbsttätig 90° in das Gehäuse **13311** unter dem Fahrzeugboden zurück gedreht.

[0161] Das bordseitige Rangieren hat im vorliegenden Einschienenbahnsystem mehrere Anwendungen. Bspw. lassen sich im Wartungsbereich die Fahrzeuge mit der Bordweichenschaltung von einem Führungsweg zu Service- und Ankoppelbuchten lenken. Beim Vorliegen einer Rangierzentrale, wie in Fig. 36 gezeigt, lässt sich ein Fahrzeugzug auf einer Seitenschiene bzw. einem Nebenfahrweg beladen, während ein anderer Zug auf der Durchgangschiene durchfahren kann. Eine andere Anwendung ermöglicht das Kreuzrangieren von Fahrzeugen auf dem gleichen Rangierniveau von einem zu einem anderen Hauptfahrweg.

[0162] Der Aufgabebereich für das bordseitige Rangieren ist die ziemlich kurze Strecke etwa gleich der Fahrzeuglänge. Um zusätzliche Sicherheit bspw. gegen extreme Seitenwinde zu erreichen, kann der Aufgabebereich geschützt und bspw. mit einer transparenten "Blase" eingeschlossen werden.

[0163] Die Fig. 37 zeigt eine alternative Weiche. Insbesondere weist diese einen Kurbelmotor **14340** wie den der US-Patentanmeldung 08/646 198, eine Laufweg-Oberfläche **14400** für ein erstes Fahrzeug, eine Stabilisierungsschiene **14401** für das erste Fahrzeug, einen starre Drehschiene **14402** der Länge **14404**, die Kreuzung **14410**, das erste Fahrzeug **14413**, die Führungsbahn **14414** für das erste Fahrzeug, den Kreuzungspunkt **14415**, die verriegelte Weichenlage **14416** für das erste Fahrzeug, die zentrale Schwenklager **14418** für die Weiche, den Weichendrehwinkel **14420**, die Laufwegoberfläche **14500** für das zweite Fahrzeug, die Stabilisierungsschiene **14501** für das zweite Fahrzeug, das zweite Fahrzeug **14513**, die Führungsbahn **14514** für das zweite Fahrzeug und die verriegelte Weichenlage **14516** für das zweite Fahrzeug auf.

[0164] Insbesondere weist die alternative Weiche der Fig. 37 eine kurze starre Schiene **14402** der Länge **14404** auf, mit der ein erstes und ein zweites Fahrzeug **14413**, **14513** auf zwei separaten Stabilisierungsführungsschienen **14414** und **14514** einander höhengleich an der Kreuzung **14410** kreuzen können. Dies erfolgt durch Schwenken eines kurzen Abschnitts der Stabilisierungsführungsschienen **14401**, **14501** um ein zentrales Schwenklager **14418** auf der Oberseite des höhengleichen Kreuzungsbereichs **14410**.

[0165] Wie die Fig. 37 zeigt, wird das erste Fahrzeug **14413** von der Drehschiene **14402**, die mit der Stabilisierungsschiene **14401** ausgerichtet ist, über die Kreuzung **14410** gelenkt. Nähert das zweite Fahrzeug **14513** sich der Kreuzung **14410**, dreht die Schiene **14402** sich im Gegenuhrzeigersinn auf dem Schwenklager **14418** um einen Winkel **14420** in die zweite verriegelte Lage **14516**, in der sie mit der Stabilisierungsführungsschiene **14501** ausgerichtet ist.

[0166] Die Drehschiene wird um einen Winkel **14420** zwischen den beiden Positionen **14416**, **14516** hin und her gedreht, und zwar mittels eines Kurbelmotors **14340**, des Hebelarms **14338** und des Führungsschlitzes **14332** o.ä., wie in der US-Patentanmeldung Nr. 08/646 198 dargestellt.

[0167] Diese Weiche wird aus einer zentralen Einschienenbahn-Steuerwarte selbsttätig betätigt. Sie lässt sich auch problemlos zum Umschalten zwischen drei oder mehr sich schneidenden Fahrzeuglaufwegen modifizieren.

[0168] Nach dieser Beschreibung und Darstellung der Grundlagen der Erfindung an Hand deren bevorzugter Ausführungsformen ist einzusehen, dass diese sich in der Anordnung und in den Einzelheiten modifizieren lassen, ohne die Prinzipien der Erfindung zu verlassen. Angesichts der vielfältigen Ausführungsformen, auf die die Prinzipien der Erfindung anwendbar sind, ist einzusehen, dass diese nur erläuternd beschrieben sind und nicht als die Erfindung einschränkend aufgefasst werden dürfen. Vielmehr erstreckt sich die beanspruchte Erfindung auf alle von den folgenden Ansprüchen umfassten Modifikationen und deren Äquivalente.

[0169] Das erfindungsgemäße Einschienenbahnsystem ist in der Anwendung äußerst vielseitig. Es lässt sich in einer Stadtumgebung, in der die Geschwindigkeit von den kurzen Abständen zwischen zahlreichen Haltestellen gesenkt wird, oder in ländlichen Bereichen einsetzen, wo die Haltetstellen wenig zahlreich sind und bei Anwendung der Maglev-Technologie Geschwindigkeiten bis zu 300 Meilen pro Stunde möglich wären. In Folge seiner geringen Größe lässt sich auch die Schiene des erfindungsgemäßen Einschienenbahnsystems an vielfältigsten Orten in Stadt- und ländlichen Bereich anordnen und so seine Auswirkung auf die Umgebung abschwächen.

[0170] Für den Fachmann ist einzusehen, dass das erfindungsgemäße Einschienenbahnsystem sich für die Hälfte bis zu einem Drittel der Kosten herkömmlicher Hochbahnsysteme erstellen lässt. Der Grund dieses minderen Kostenaufwands ist die geringe Größe der Systemteile, die geringe Menge an Baumaterialien und die Möglichkeit, Systemteile fabrikmäßig vorzufertigen und am Einsatzort zeitgünstig zu montieren.

[0171] Die Erfindung lässt sich in anderen spezifischen Formen ohne Verlassen ihrer zentralen Eigenschaften ausführen. Die oben beschriebenen Ausführungsformen sind daher in jeder Beziehung als erläuternd, nicht einschränkend aufzufassen, wobei sich der Umfang der Erfindung aus den beigefügten Ansprüchen, nicht aus der vorgehenden Beschreibung ergibt und alle Änderungen einschließen soll, die in den Auslegungs- und Äquivalenzbereich der

Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Ein Einschienenbahnsystem bestehend aus:
einem Tragemittel (**14**, **214**, **514**, **614**) bestehend aus einer im wesentlichen längs verlaufenden ebenen Oberfläche (**12**, **112**, **210**, **212**, **306**, **512**, **612**, **1002**), die Oberfläche eine Oberflächeweite umfasst;
eine längs verlaufenden Stabilisierungsführungsschiene (**18**, **118 218**, **300**, **518**, **618**, **1006**, **13301**, **14401**) mit einem vertikalen Steg (**22**, **222**, **522**), der einen Kopfteil (**24**, **124**, **224**, **324**, **401**, **524**) unterstützt, mit zwei Stabilisierungsführungsschienen (**26**, **126**, **226**, **326**, **404**, **526**), die Stabilisierungsführungsschiene parallel und an der Spitze der ebenen Oberfläche angeordnet ist und die ebene Oberfläche in zwei parallele Fahrzeuglaufwege (**20**, **120**, **220**, **520**, **620**, **1008**) unterteilt;
wenigstens ein angetriebenes Fahrzeug (**30**, **130**, **230**, **530**, **630**) dazu bestimmt ist, in die parallelen Fahrzeuglaufwege eingesetzt zu werden, wobei das Fahrzeug eine Fahrzeugbreite, einen Fahrzeugkörper (**32**, **132**, **232**, **532**) und ein Laufgestell (**40**, **140**, **240**, **540**) aufweist, die in Verbindung mit den Fahrzeuglaufwegen und der Stabilisierungsführungsschiene stehen, das Laufgestell so ausgebildet ist, dass es unabhängig um einen Drehpunkt (**42**, **242**) ausgebildet ist, der zwischen dem Fahrzeugkörper und dem Laufgestell angeordnet ist und wenigstens ein Antriebsrad (**52**, **552**, **652**, **804**) vorgesehen ist, um wenigstens einen der Fahrzeuglaufwege damit zu verbinden;
die Oberflächenweite ist nicht größer als die Fahrzeugbreite, gekennzeichnet durch einen elektrischen Motor (**548**, **1032**), der abgesichert von dem Antriebsrad für einen direkten Antrieb des Antriebsrades betreibbar ist.

2. Ein Einschienenbahnsystem nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad eine Anlagefläche (**1040**) umfasst und der Motor in dieser Anlagefläche abgesichert betreibbar ist.

3. Ein Einschienenbahnsystem nach dem Anspruch 2, ferner umfassend ein Getriebe (**550**, **650**, **1034**) und eine Bremse (**549**, **649**, **1030**, **1038**) die zu einer Anordnung zusammen mit dem Motor in der Anlagefläche integriert ist.

4. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die längs verlaufende Stabilisierungsführungsschiene ein Doppel – T – Träger (**400**) ist.

5. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug einen Lenkkranzhalter umfasst, und das Drehgestell einen Lenkkranz (**536**, **936**) umfasst, um das Antriebsrad und den Motor zu stützen, einen Gleitring (**569**), der starr den Drehpunkt sichert, um Querkräfte von dem Fahrzeug zu dem Fahrgestell zu übertragen, wobei der Gleitring schwenkbar den Laufkranzhalter sichert.

6. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehgestell einen Lenkkranz (**536**) umfasst mit einem Umfang, der das Antriebsrad einkreist und der Lenkkranz gegen Verrutschen mit dem Fahrzeug an seiner Peripherie (**538**) gesichert ist.

7. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschiene beheizt ist.

8. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufwege beheizt sind.

9. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Luftkissen (**9125**) das Fahrzeug über dem Drehgestell unterstützt.

10. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, des weiteren umfassend eine Vielzahl von leitfähigen Kontaktschienen (**76**), die der Führungsschiene zugeordnet sind und parallel zueinander und parallel zu der Stabilisierungsführungsschiene verlaufen, und wenigstens ein Stromabnehmer (**78**) dem Fahrzeug zugeordnet ist und wenigstens einen Stromabnehmerkopf (**80**) umfasst, der in elektrischer Verbindung mit dem Kontakt der Schienen steht, so dass elektrische Leistung über die Kontaktschienen zu dem Fahrzeug übertragbar sind.

11. Ein Einschienenbahnsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktschienen am oberen Ende der Führungsschiene angeordnet sind.

12. Ein Einschienenbahnsystem nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschiene einen Doppel – T – Träger mit einer höheren Kante und einer unteren Kante (**77**) umfasst, wobei die untere Kante den Kopfbereich bildet und die Kontaktschienen an der unteren Kante angeordnet sind.

13. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad eine obere Oberfläche umfasst, und das Fahrzeug einen horizontalen Boden umfasst, der unterhalb der unteren Oberfläche (**110**) des Laufrades positioniert ist.

14. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass

das Antriebsrad eine obere Oberfläche (**112**) aufweist und das Fahrzeug einen horizontalen Boden umfasst, der über der oberen Oberfläche des Antriebsrades positioniert ist.

15. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, ferner umfassend einen Sicherheitsführungsradrahmen (**1202**), der im Wesentlichen den Kopfbereich und Notführungsräder (**1255**) umfasst, die gesichert mit dem Sicherheitsführungsradrahmen betreibbar und mit dem Kopfbereich verbunden sind.

16. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, ferner umfassend einen Ausleger (**13302**) mit zwei gegenüber liegenden Enden, der Ausleger durch das Drehgestell gesichert ist und an einem Ende ein Schaltrad (**13309**) aufweist, das schwenkbar an dessen gegenüber liegenden Ende gesichert ist, einen Seitenholmlängsträger (**13305**), der mit dem Tragmittel verbunden ist und im Wesentlichen parallel zu dem Tragmittel verläuft, um das Schaltrad zu verbinden, so dass das Fahrzeug in der Führungsbahn verbleibt und dem Laufweg folgt.

17. Ein Einschienenbahnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, ferner umfassend eine Vielzahl von ebenen Oberflächen, wobei jede eine längs verlaufende Stabilisierungsführungsschiene (**14401**, **14501**) umfasst, die einen lotrechten Steg umfasst, der einen Kopfbereich mit zwei Stabilisierungsführungsbahnen unterstützt, die Stabilisierungsführungsschienen parallel und am Ende der betreffenden ebenen Oberflächen angeordnet sind und die ebene Oberfläche in zwei parallele Fahrzeuglaufwege (**14400**, **14500**) unterteilt sind; die Oberflächen sich an einem Punkt (**14418**) überschneiden, ein rotierender Bereich (**14402**) von einem der Stabilisierungsführungsschienen schwenkbar mit dem Tragmittel des vorher genannten Punktes gesichert ist, so dass dieser mit den Stabilisierungsführungsschienen jenseits des vorgenannten Punktes abgestimmt ist, um es dem Fahrzeug zu ermöglichen, den vorgenannten Punkt zu kreuzen.

Es folgen 26 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

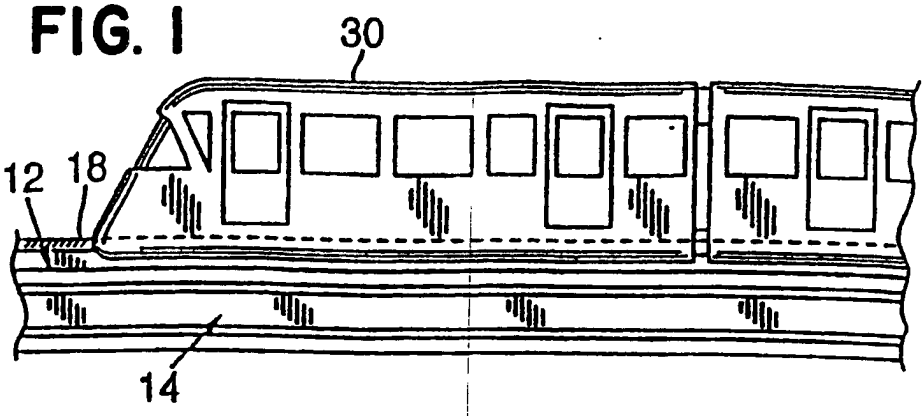


FIG. 3

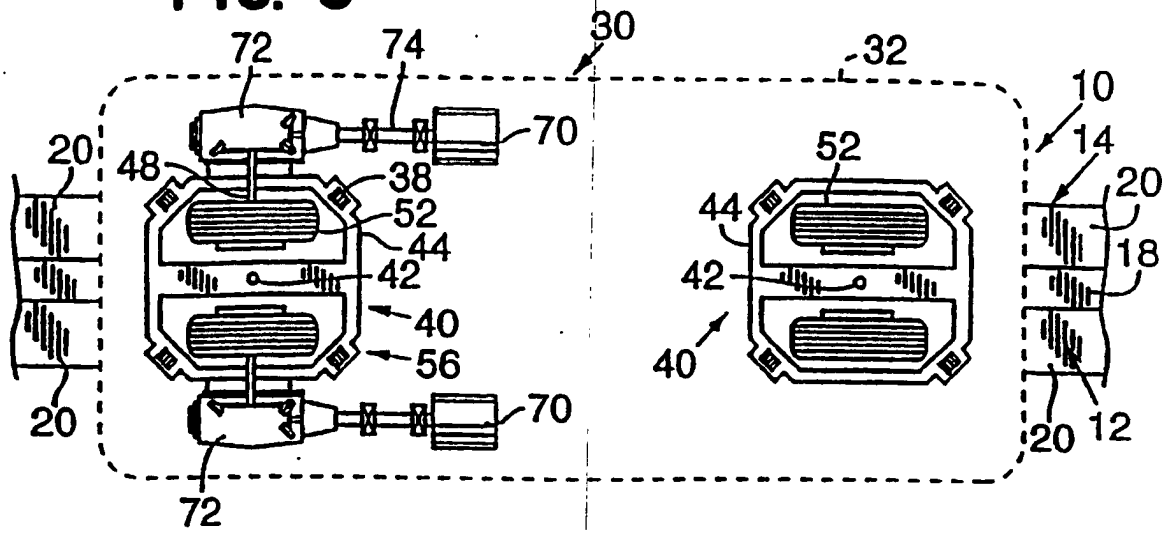


FIG. 4

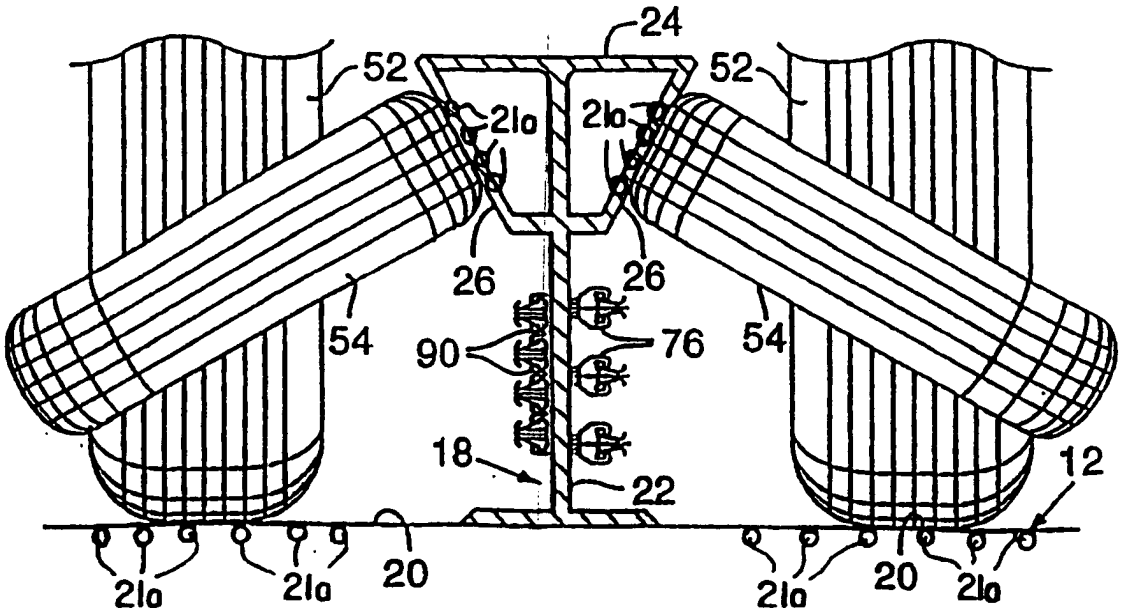


FIG. 2

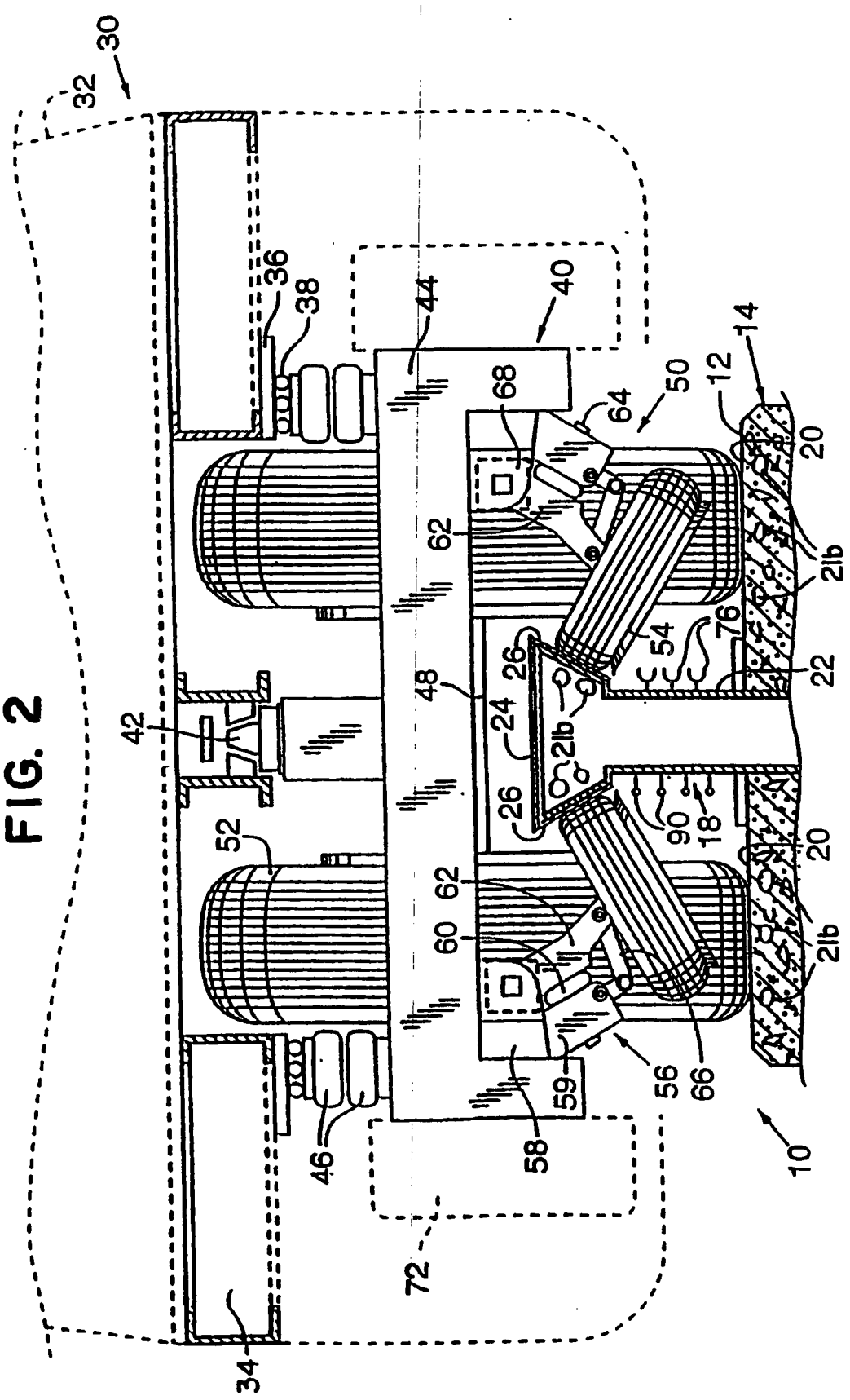

30
32
36
38
44
40
68
64
50
12
14
20
62
21b
54
76
22
26
48
24
42
52
90
18
60
59
56
66
58
46
72
34
10

FIG. 5

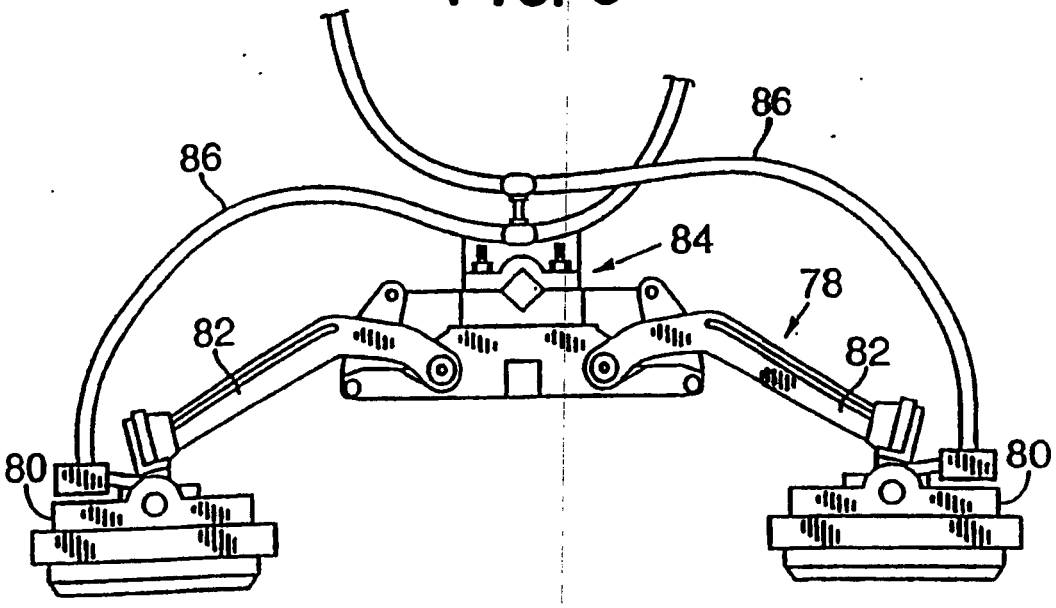


FIG. 6

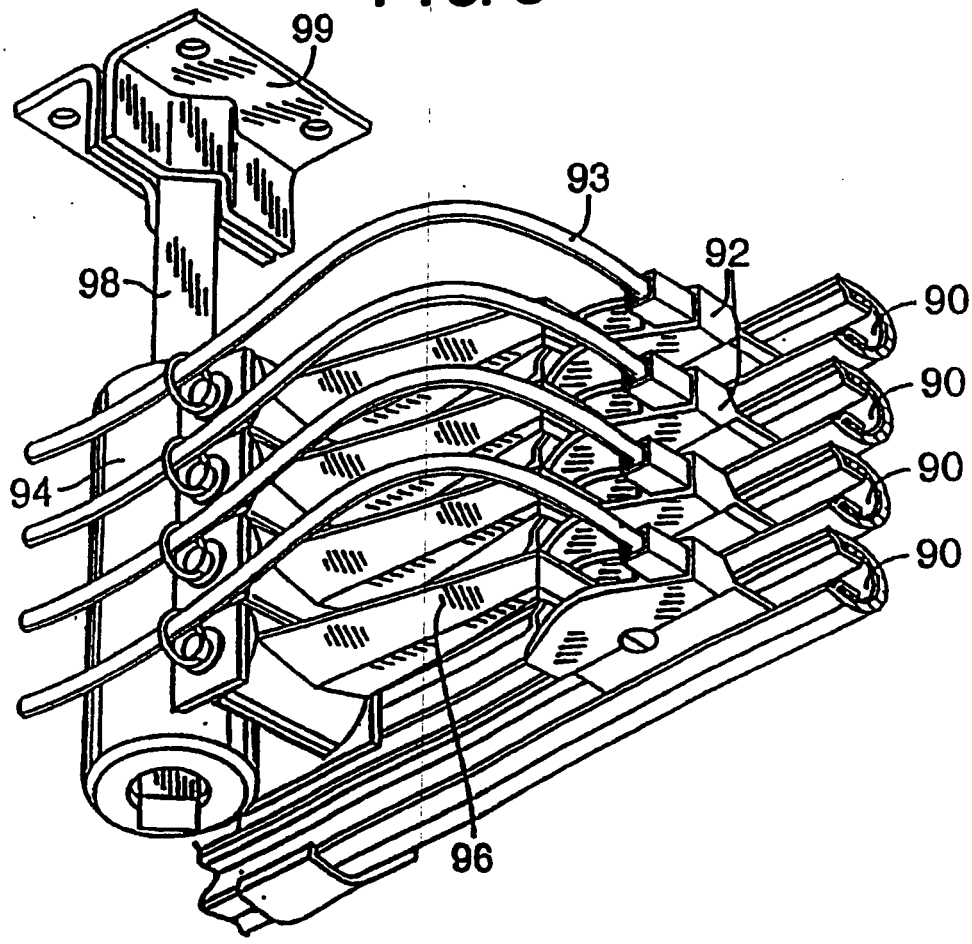


FIG. 7

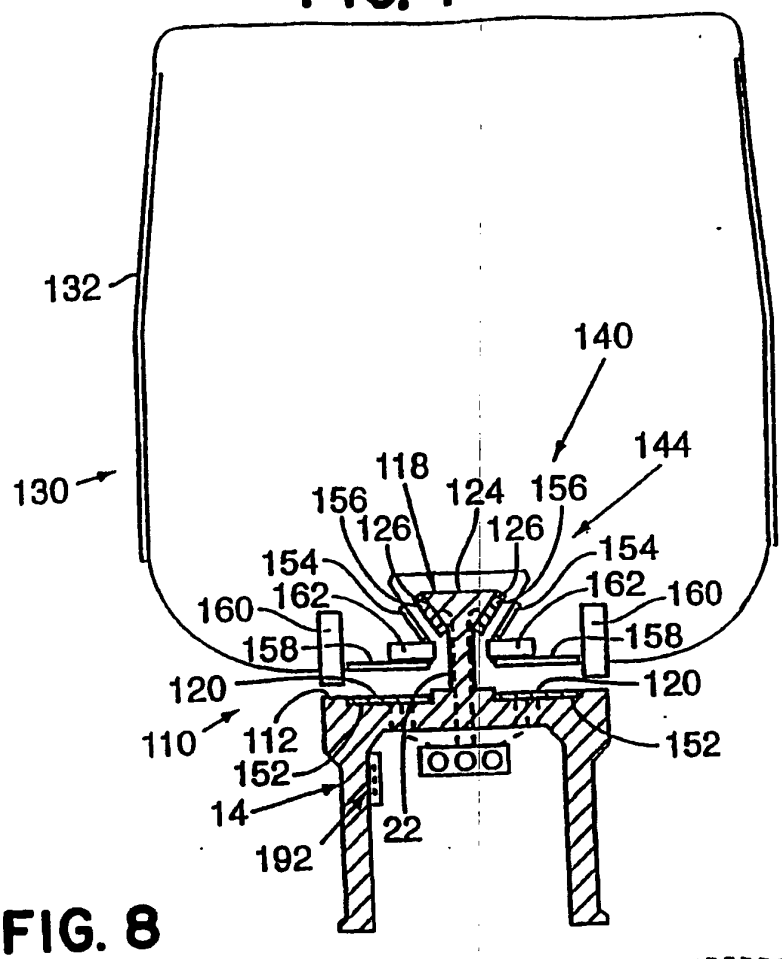
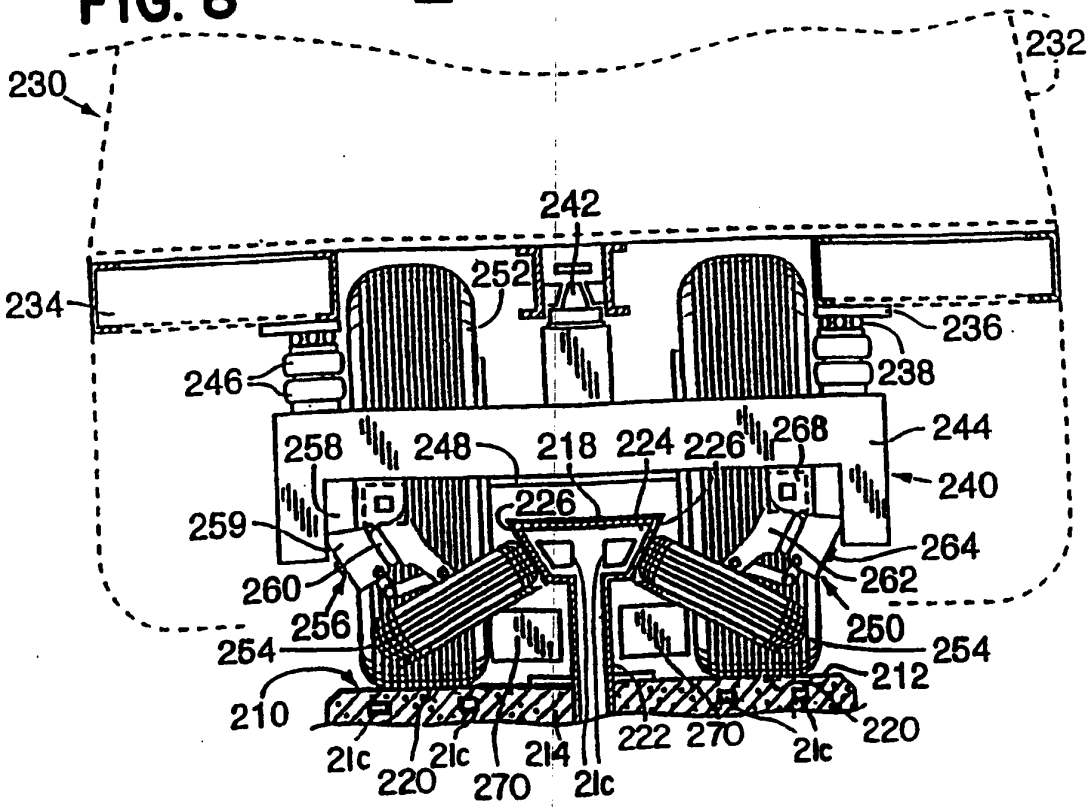

132
130
140
144
118
156
124
156
126
126
154
154
162
162
160
160
158
158
120
120
110
112
152
152
152
14
22
192

FIG. 8


230
232
242
234
252
236
238
246
258
248
218
224
226
268
244
240
226
259
264
260
262
256
250
254
254
212
210
220
222
270
214
21c
21c
21c
21c
220
270

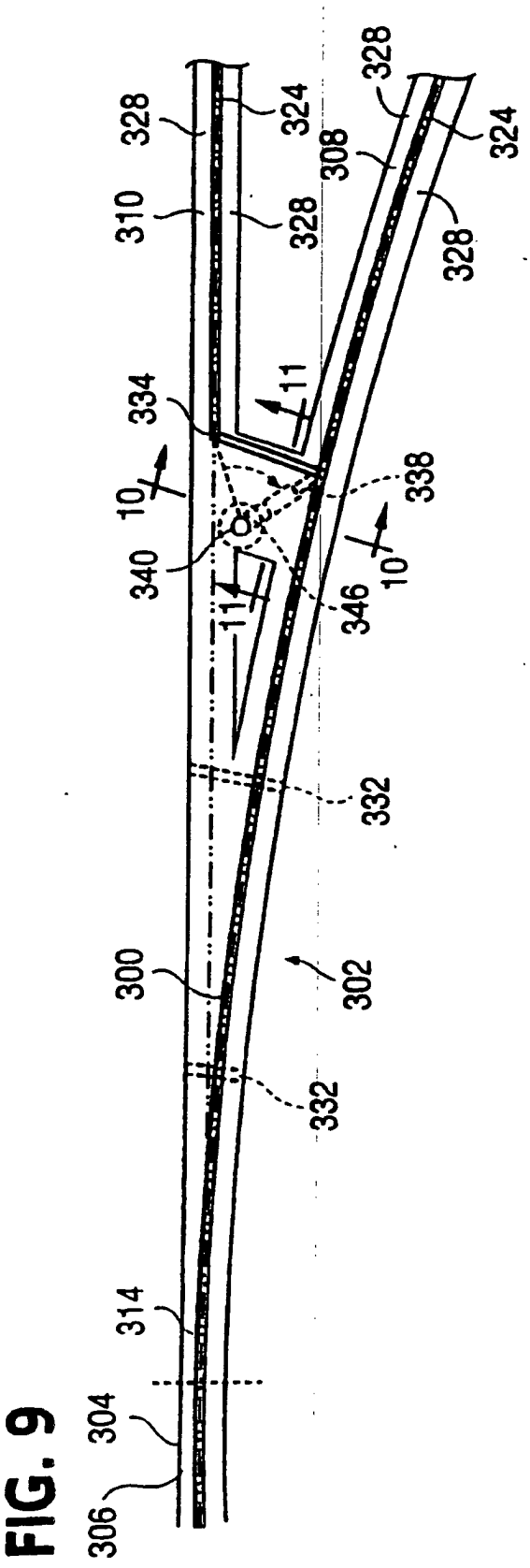

328
324
328
308
324
310
328
328
334
11
10
338
340
10
346
11
332
300
302
332
314
304
306

FIG. 9

FIG. 10

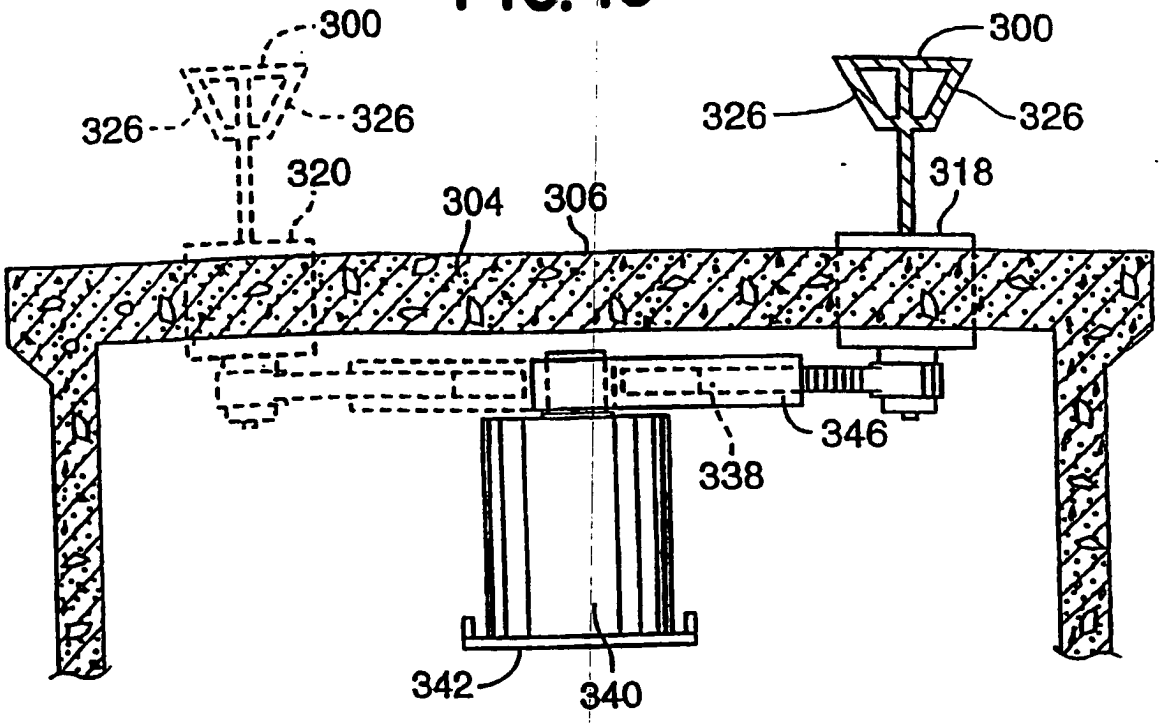
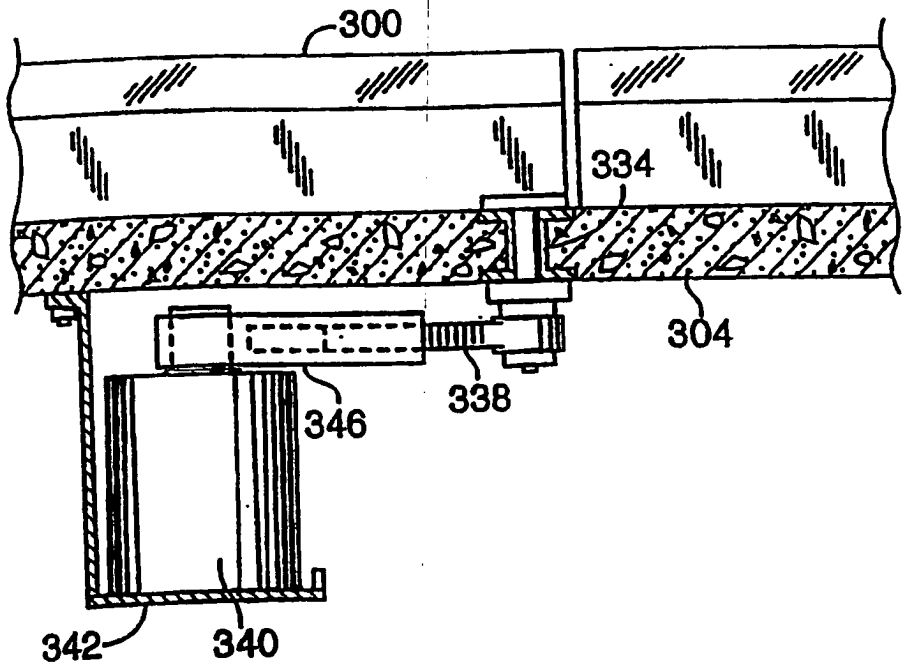

300
326
326
320
304
306
300
326
326
318
346
338
342
340

FIG. 11


300
334
304
338
346
342
340

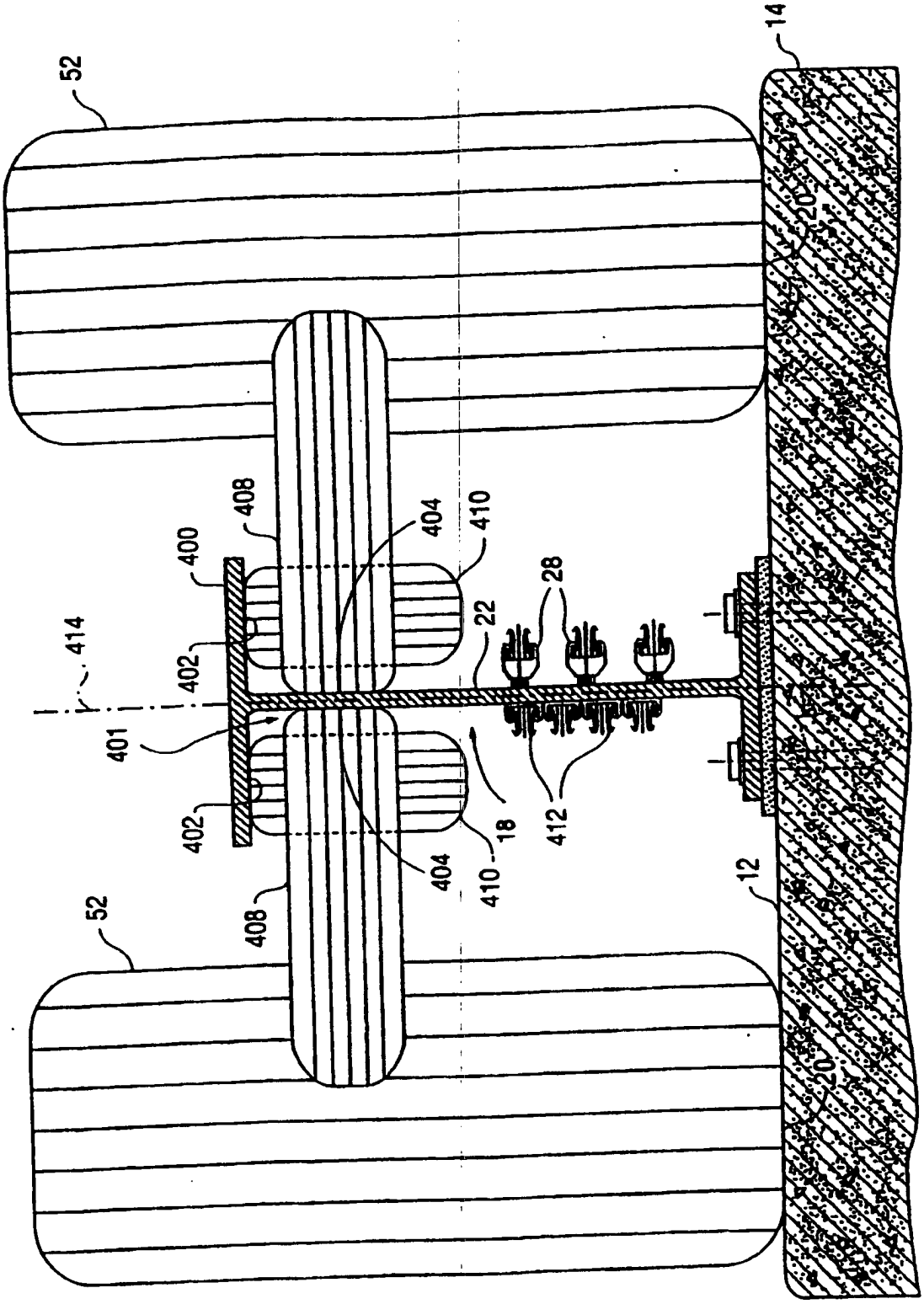


FIG. 12

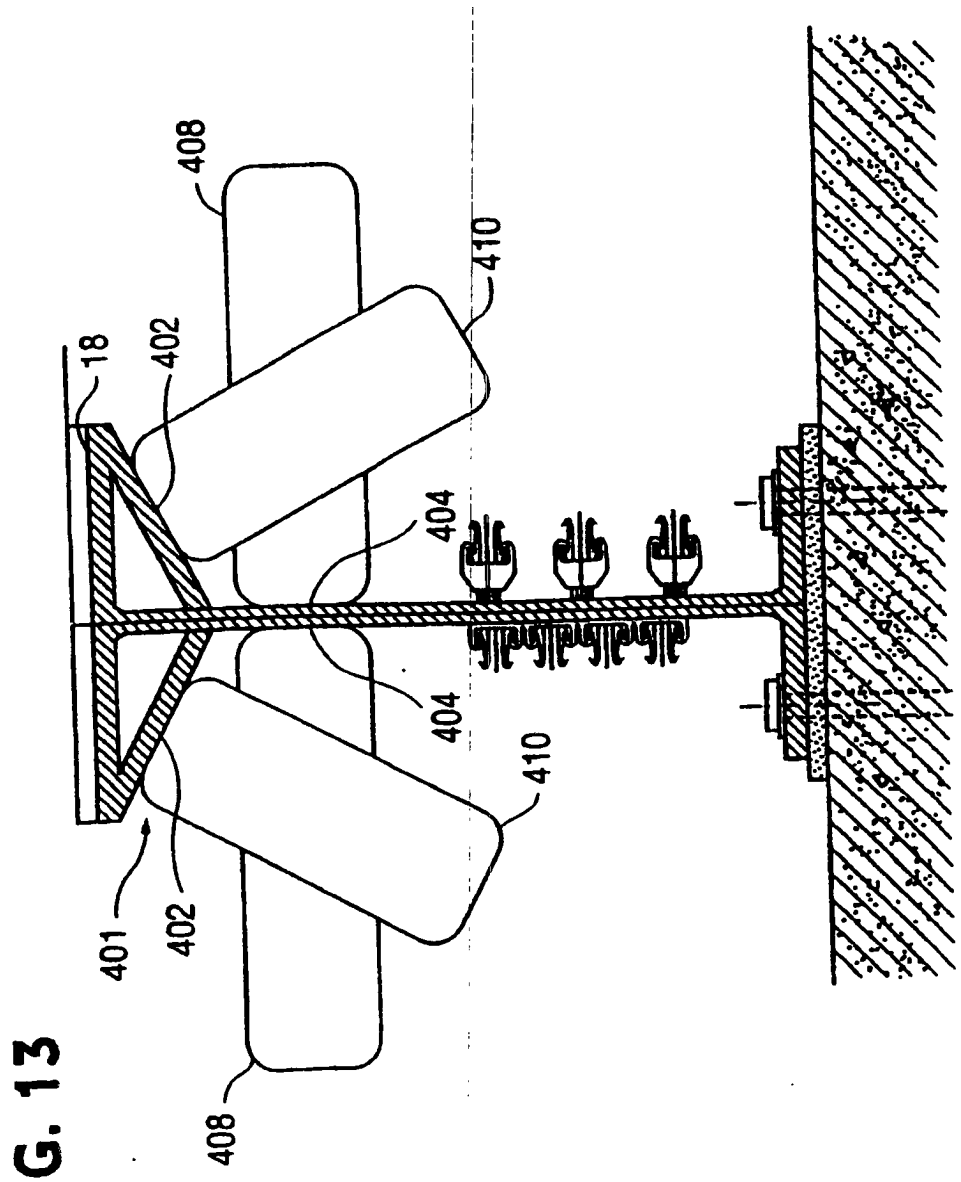


FIG. 13

FIG. 14

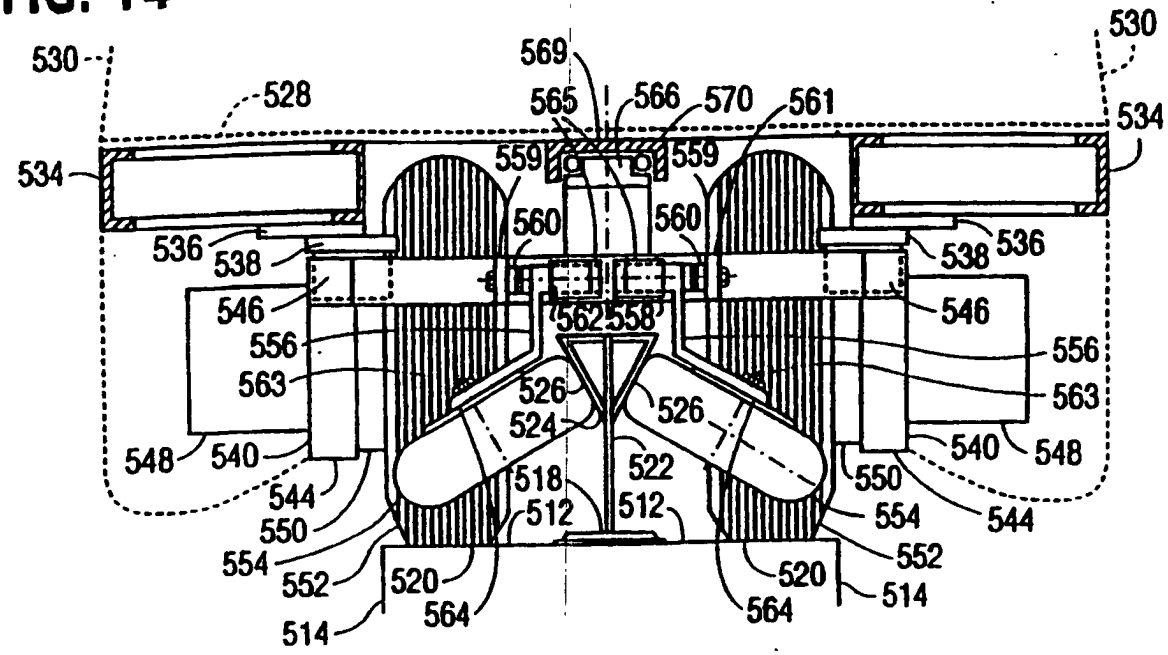

530
528
534
569
565
566
570
561
559
560
536
538
546
562
558
556
563
526
524
522
518
512
548
540
544
550
554
552
520
564
514

FIG. 15

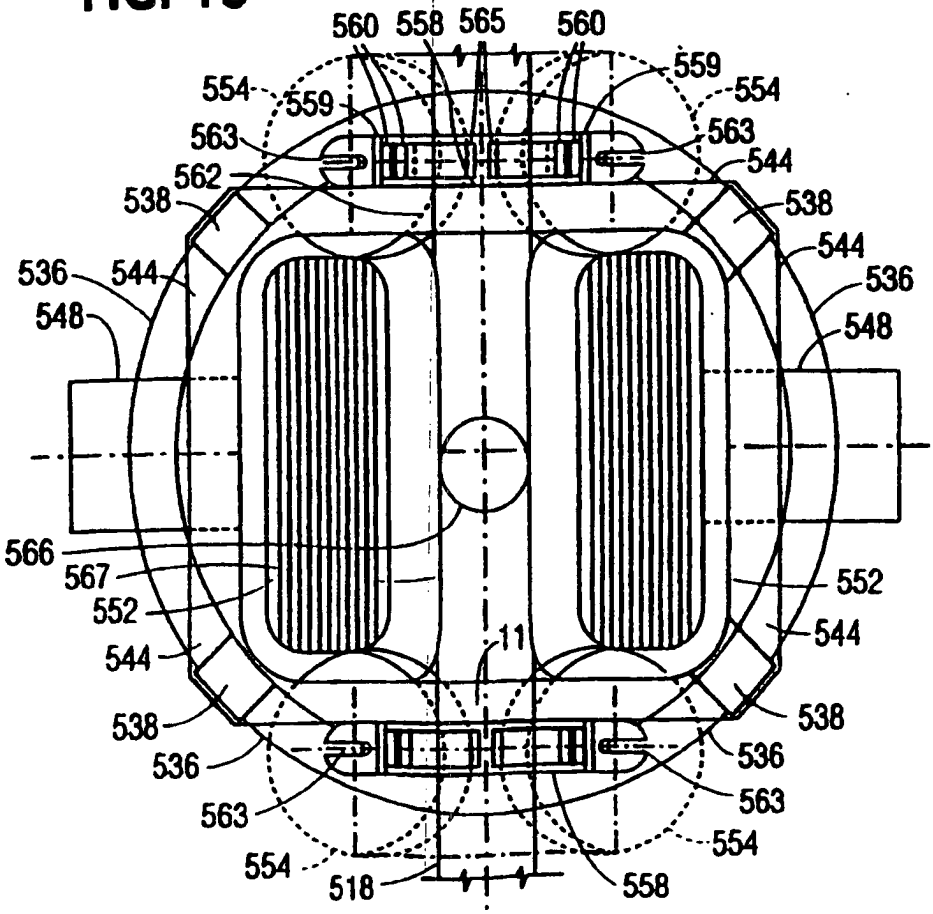
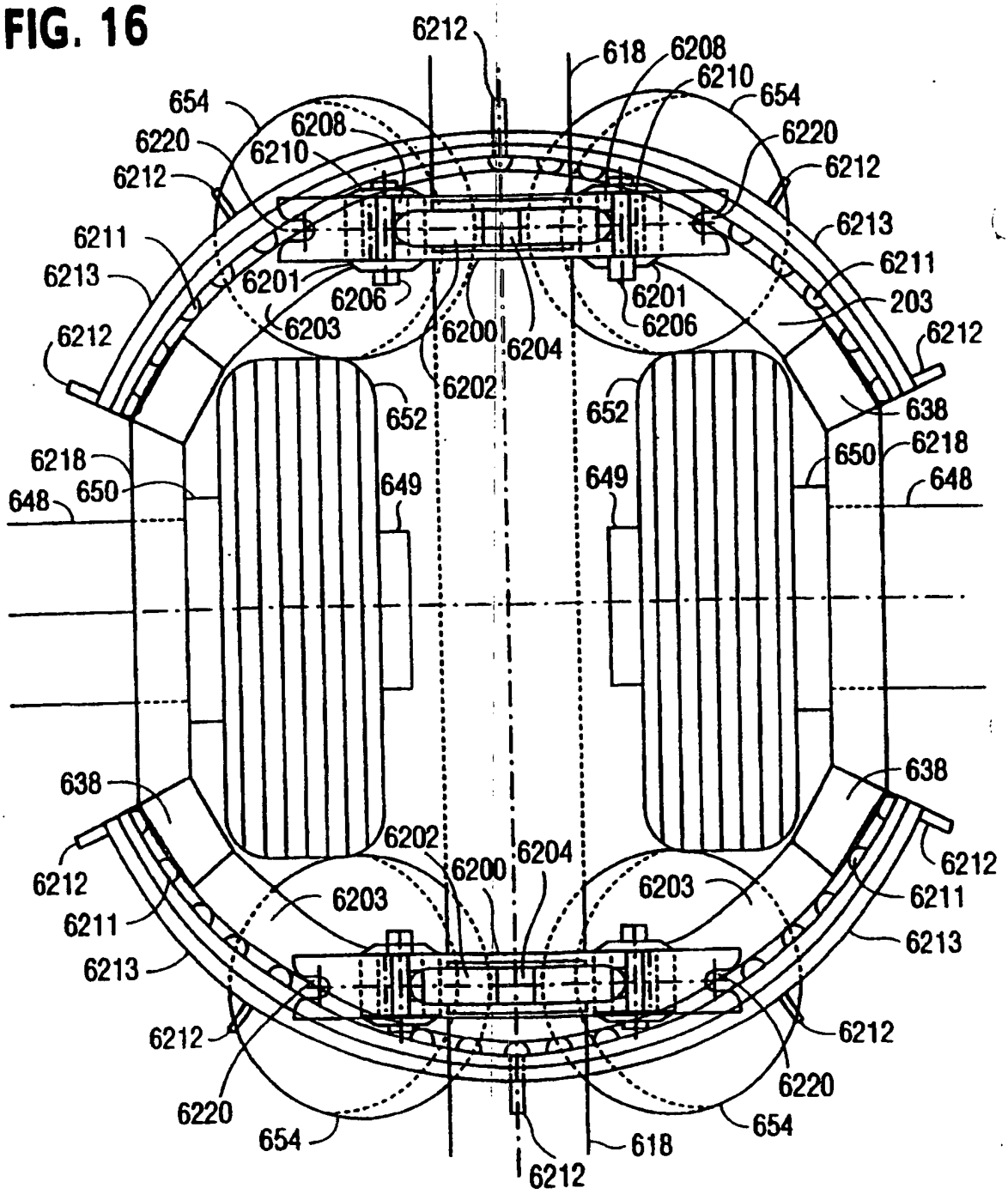

560
558
565
559
554
563
562
538
544
536
548
566
567
552
11
518

FIG. 16


6212
618
6208
6210
654
654
6208
6220
6210
6220
6212
6212
6213
6211
6213
6211
6201
6206
6201
203
6203
6200
6204
6206
6212
6212
6202
652
652
638
6218
650
6218
650
649
649
648
648
638
638
6202
6204
6200
6212
6212
6203
6203
6211
6211
6213
6213
6212
6212
6220
6220
654
654
618
6212

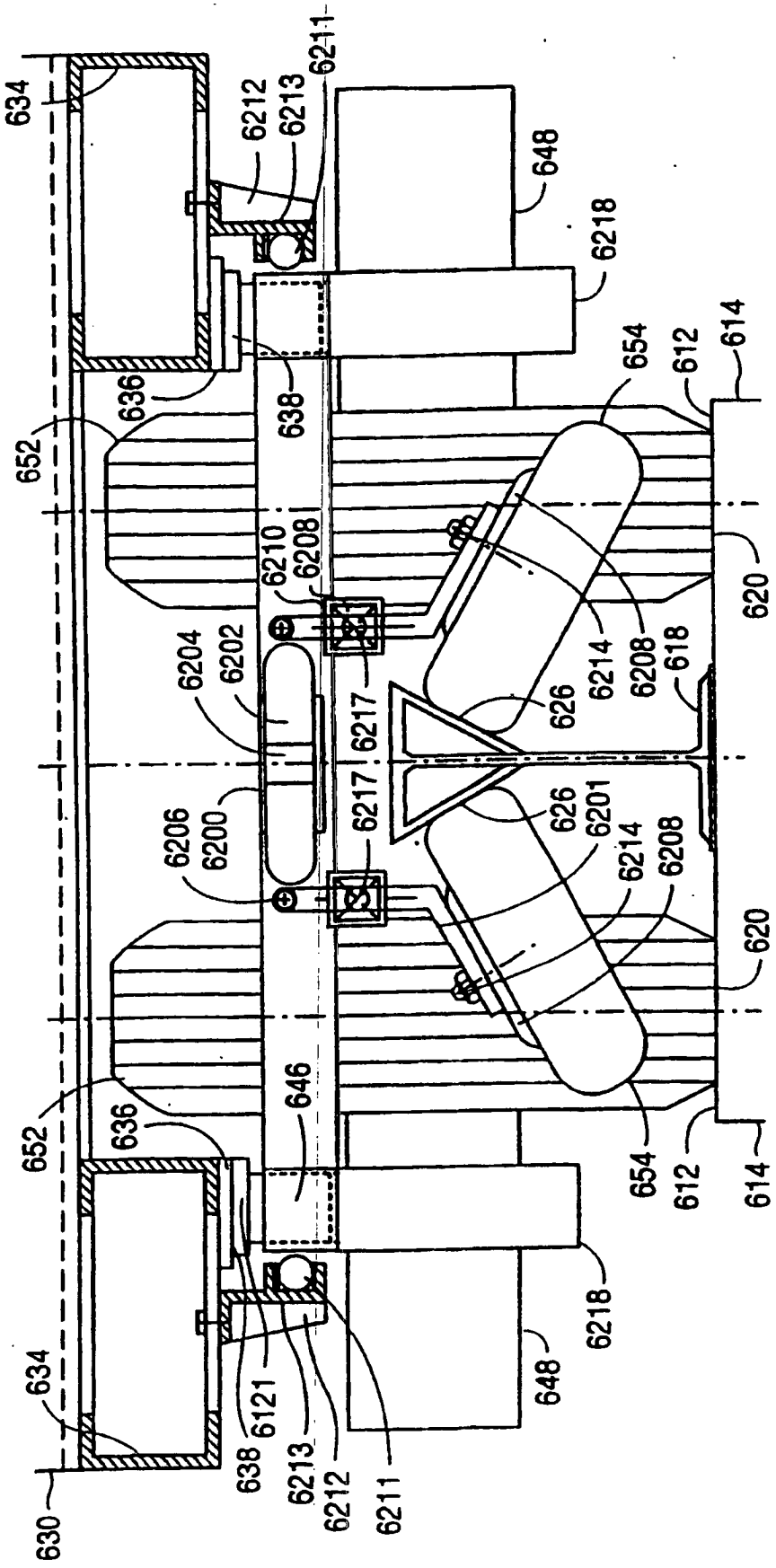

634
6212
6213
6211
648
6218
654
612
614
636
638
652
6210
6208
620
6204
6202
6214
618
626
6217
6206
6200
6201
646
630
6121

FIG. 17

FIG. 19

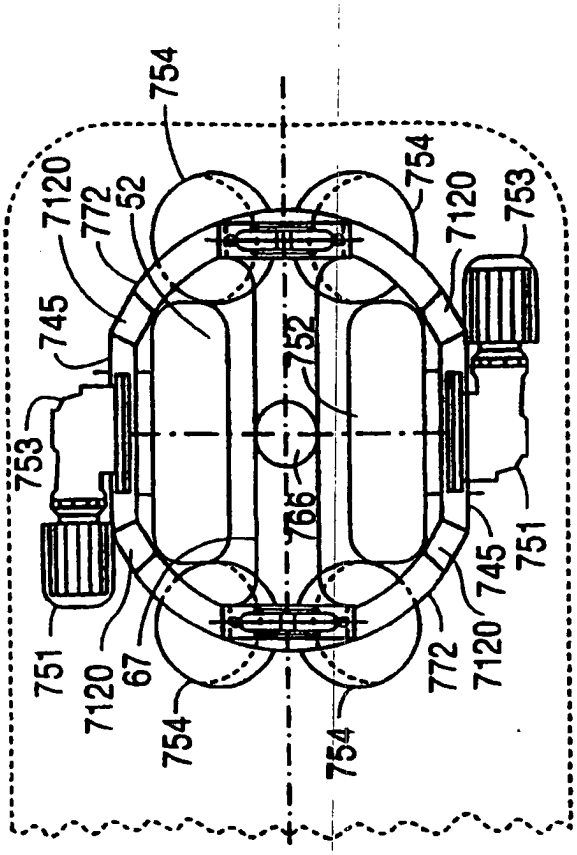

754
7120
772
52
745
753
752
766
751
67
754

FIG. 18

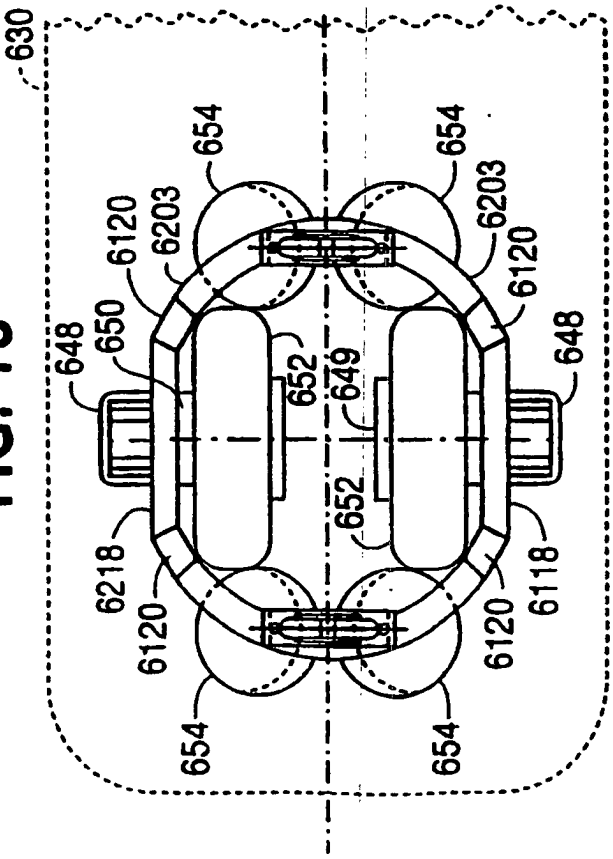
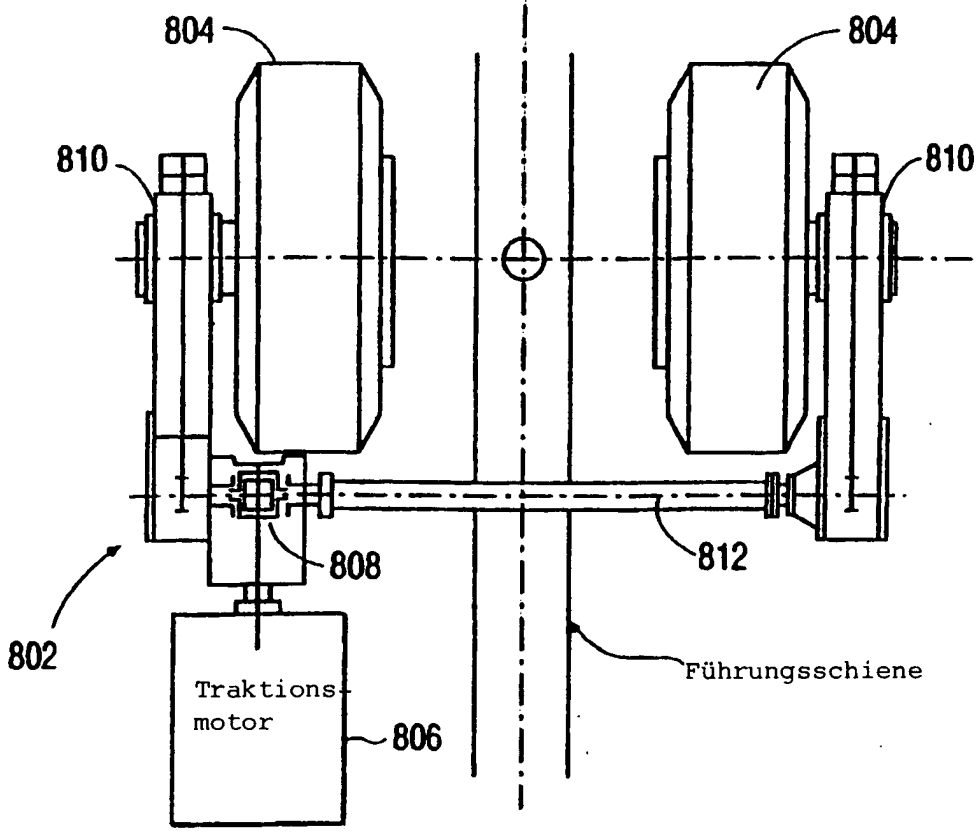

630
654
6120
6203
650
648
652
649
6218
6118

FIG. 20


804
804
810
810
808
812
802
Traktions-
motor
806
Führungsschiene

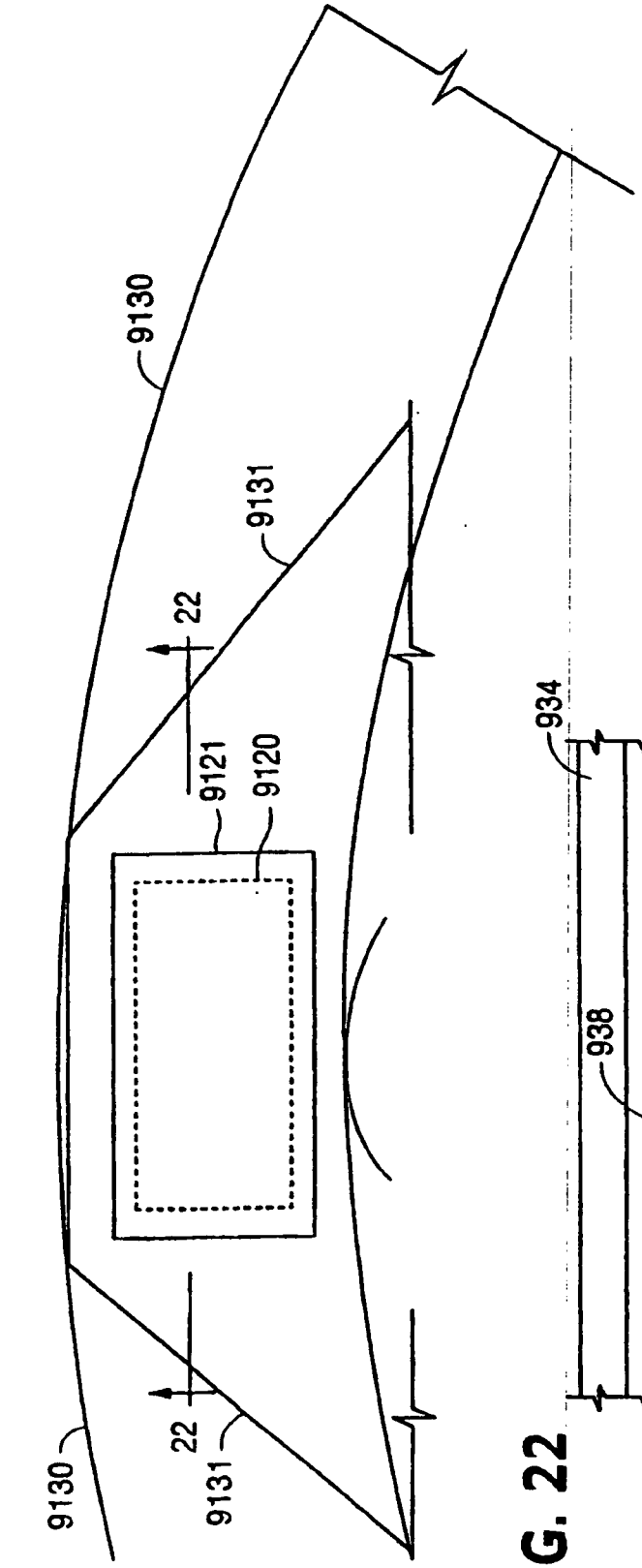

9130
9131
22
9121
9120
22
9131
9130

FIG. 21

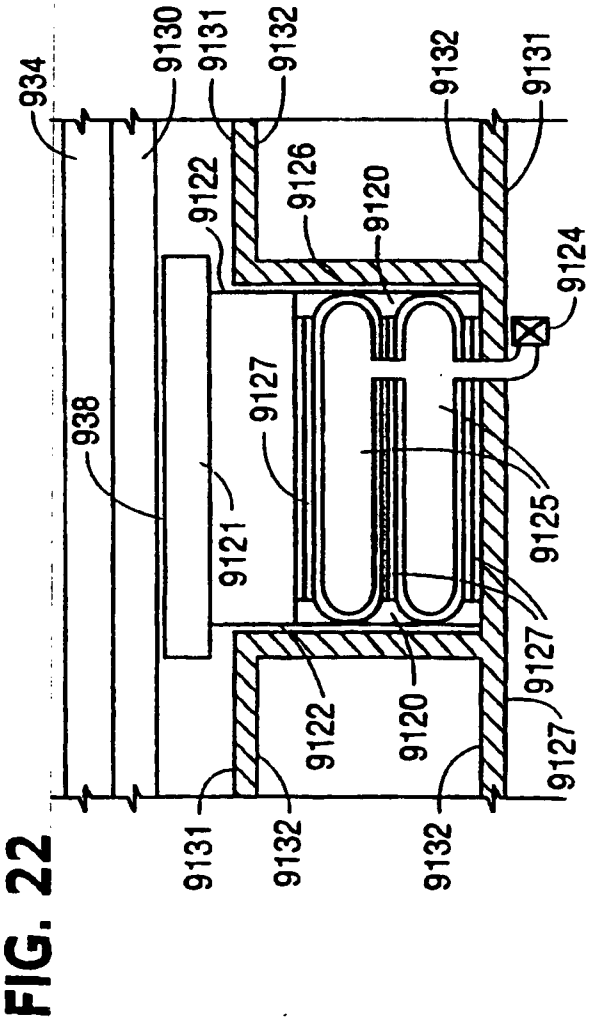

934
9130
9131
9132
9132
9131
9122
9126
9120
9124
9127
938
9121
9125
9127
9122
9120
9127
9131
9132
9132

FIG. 22

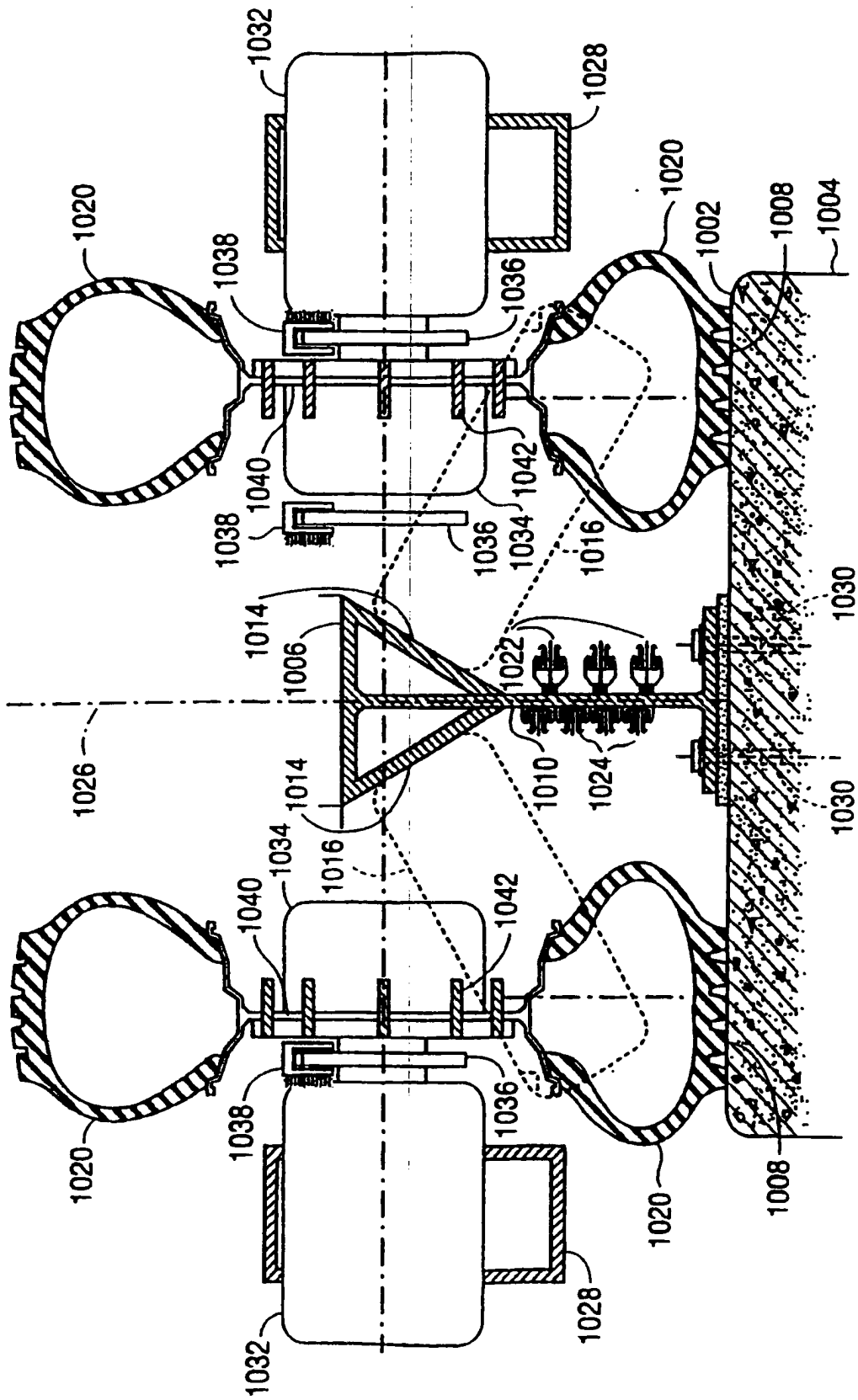

1032
1028
1020
1038
1036
1040
1042
1034
1016
1002
1008
1004
1030
1014
1006
1022
1010
1024
1026

FIG. 23

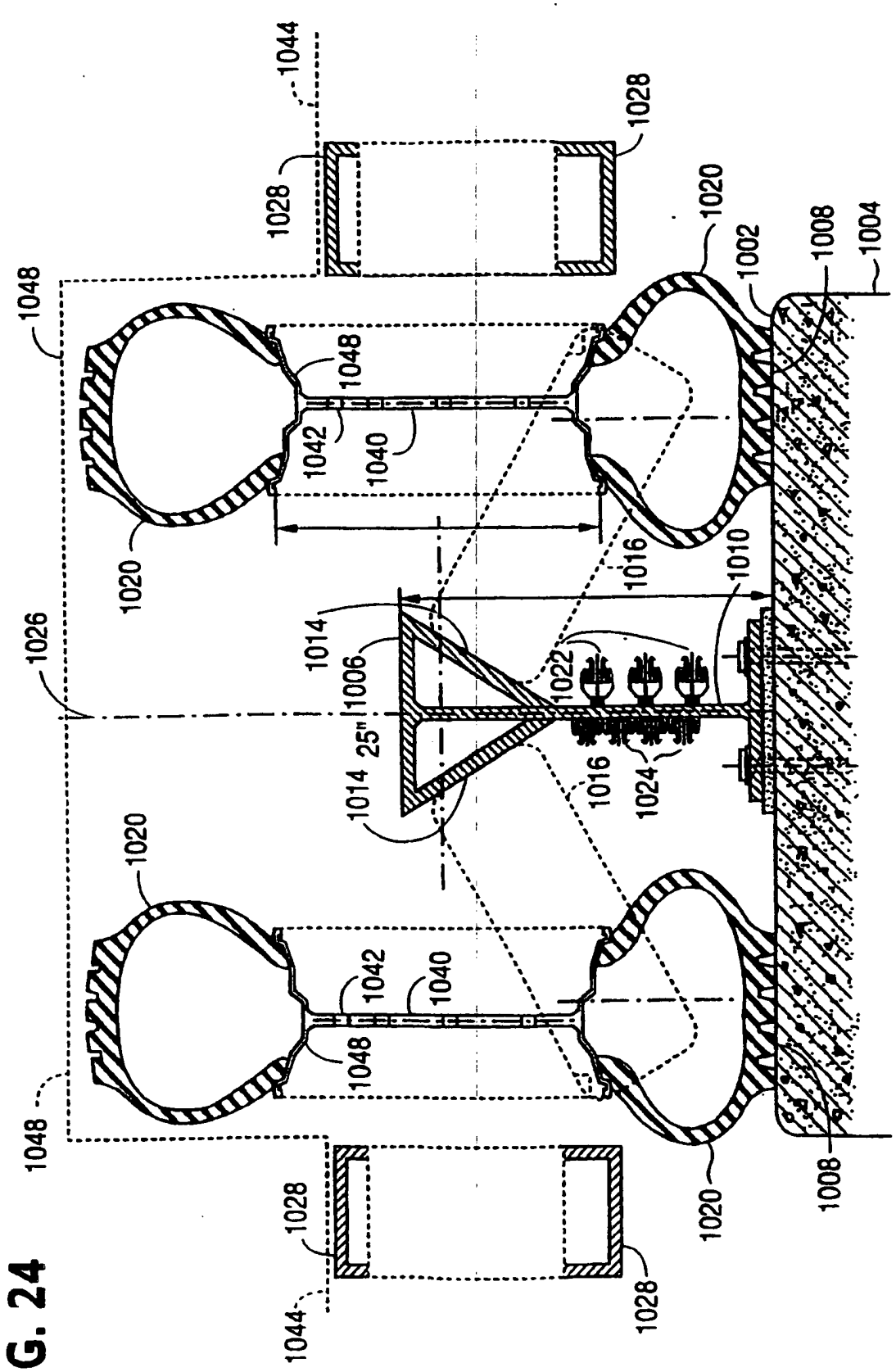

1044
1028
1028
1020
1002
1008
1004
1048
1048
1042
1040
1020
1016
1010
1026
1014
1006
1022
25"
1014
1016
1024
1020
1042
1040
1048
1048
1020
1008
1028
1044
1028

FIG. 24

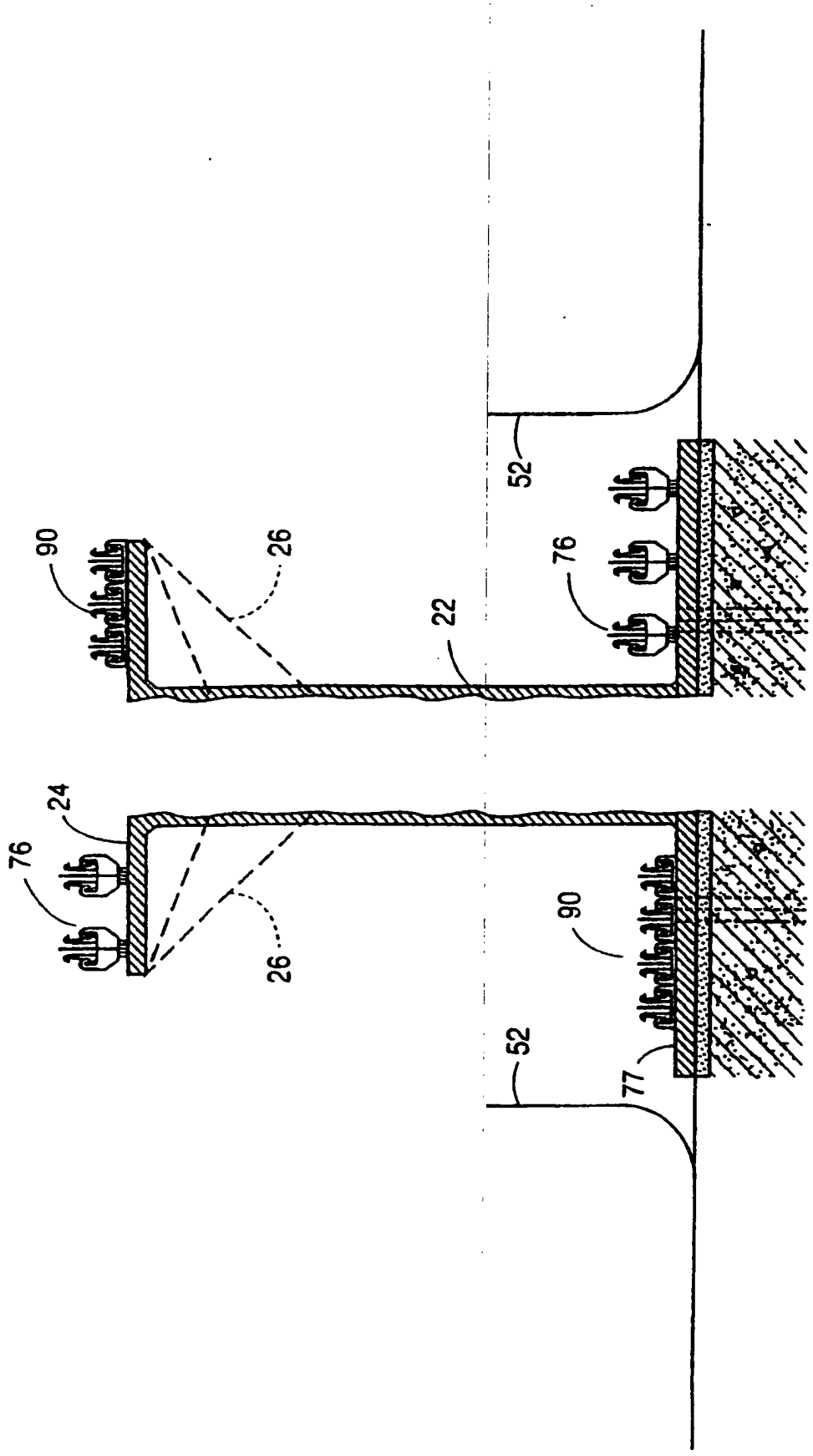


FIG. 26

FIG. 25

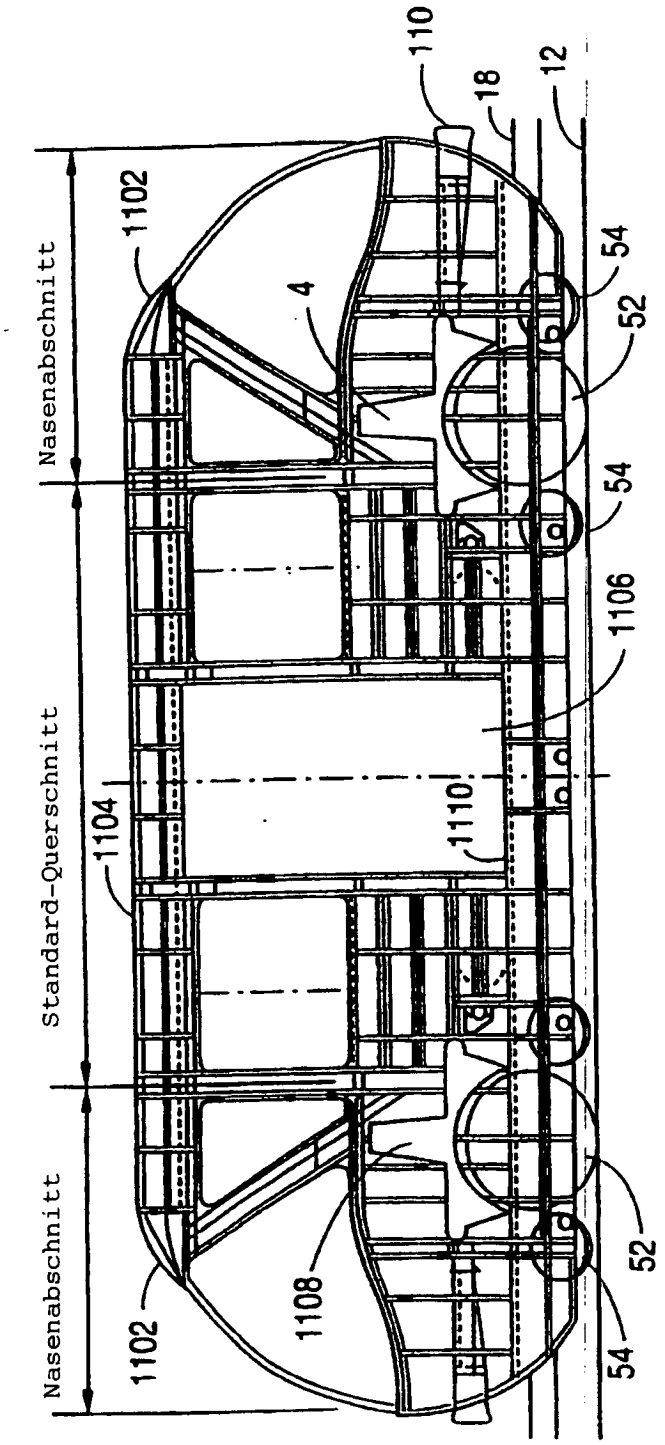


FIG. 27A

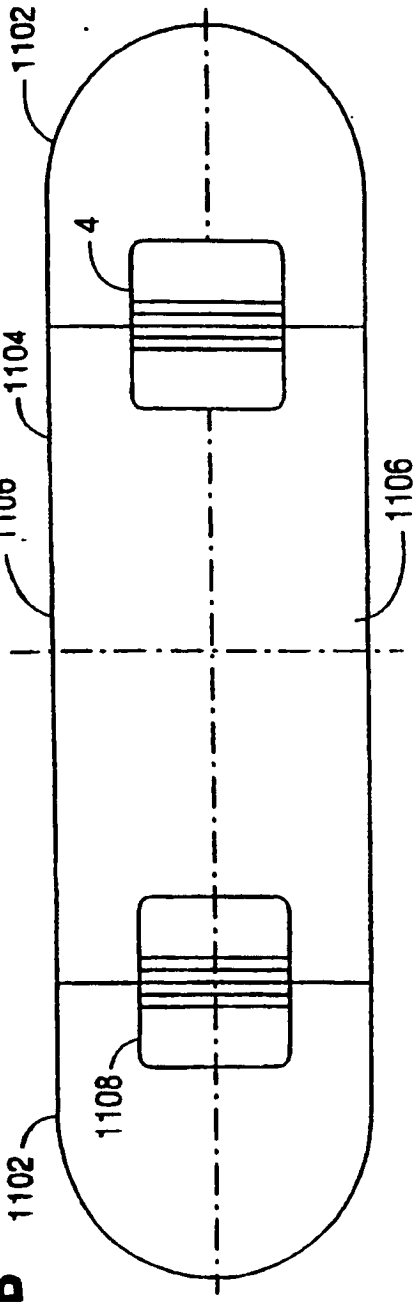


FIG. 27B

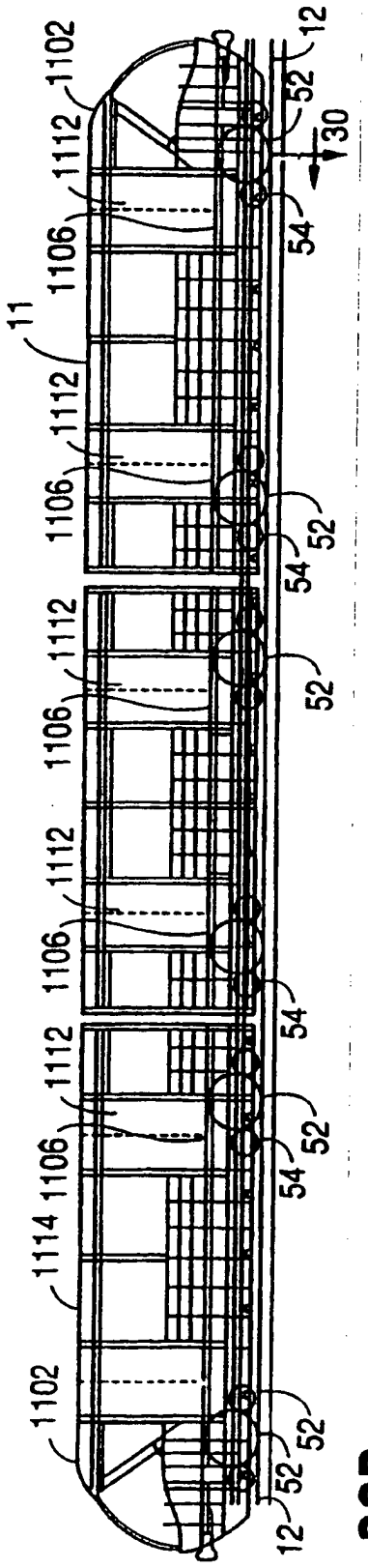


FIG. 28A

FIG. 28B

FIG. 29A

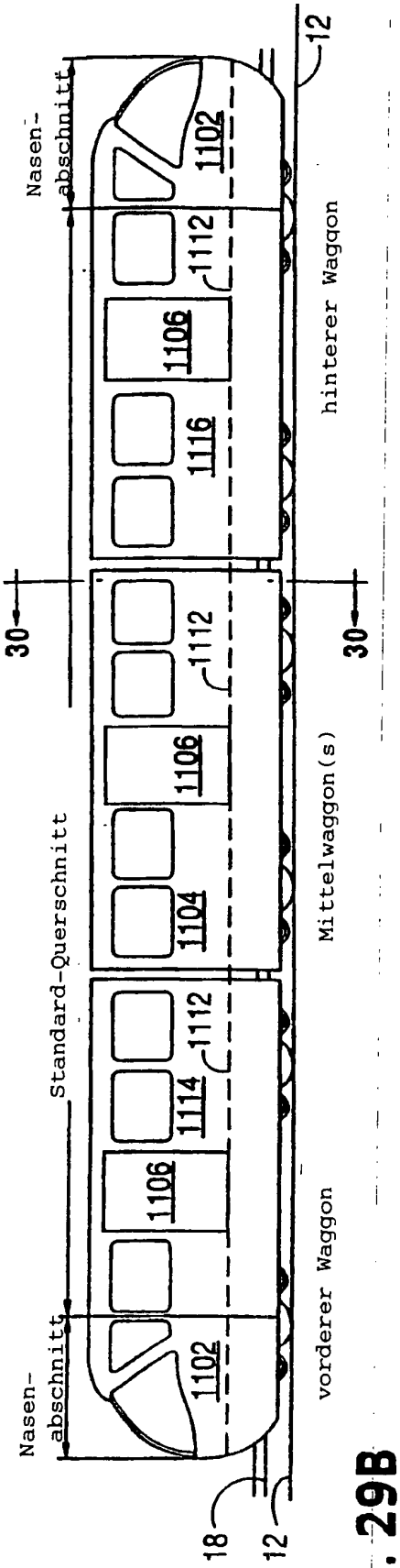


FIG. 29B

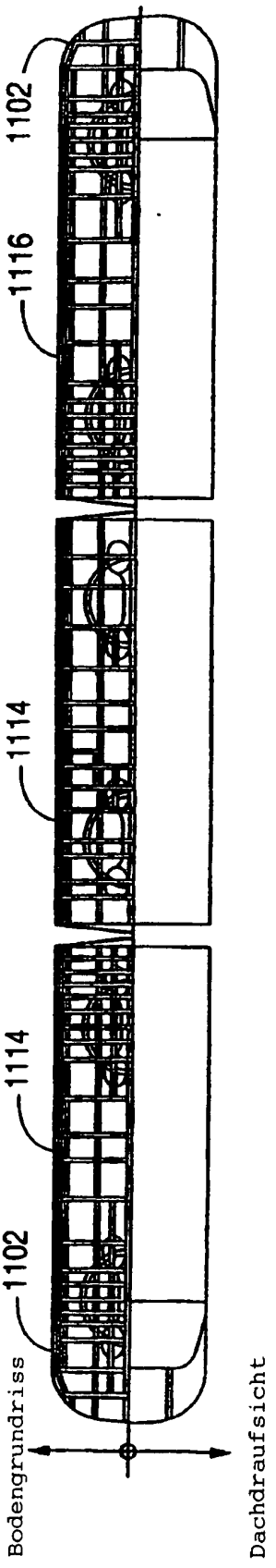


FIG. 30

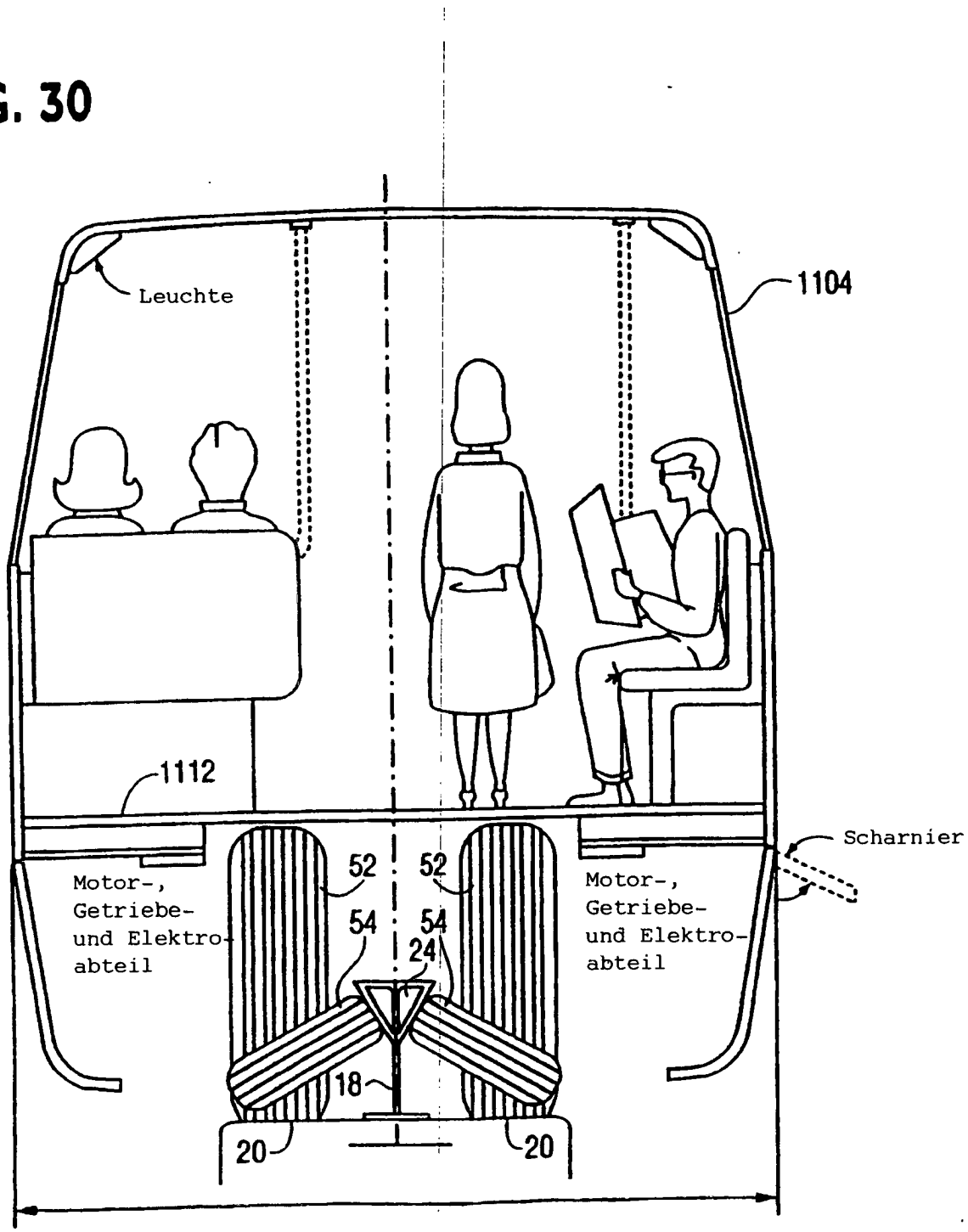

Leuchte
1104
1112
Scharnier
Motor-, Getriebe- und Elektro-abteil
Motor-, Getriebe- und Elektro-abteil
52
52
54
54
24
18
20
20

FIG. 31A

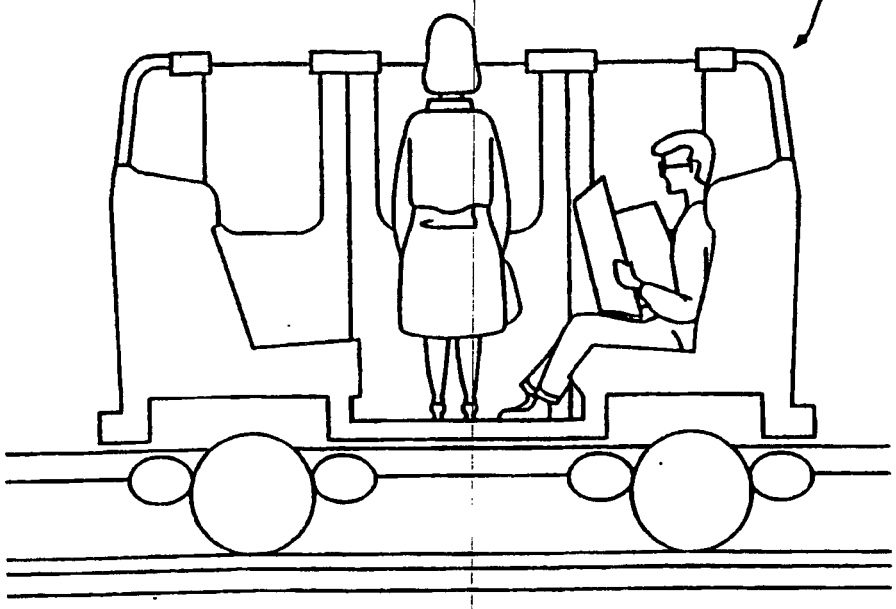


FIG. 31B

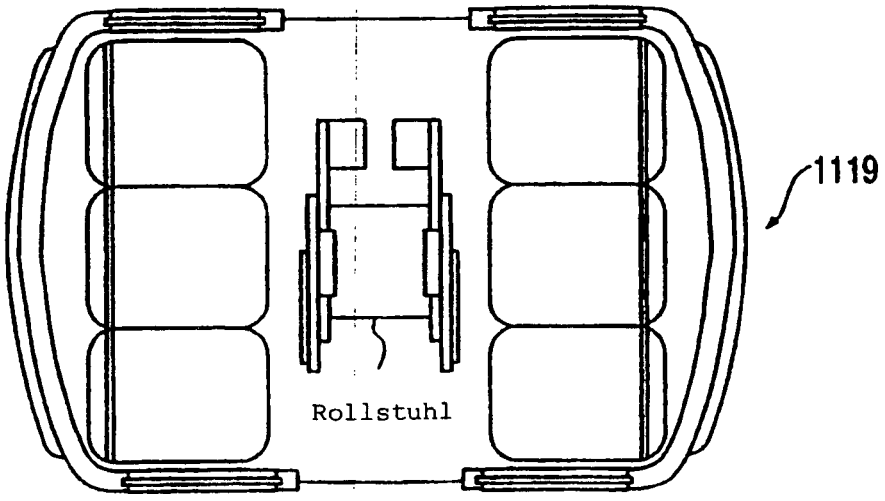


FIG. 32

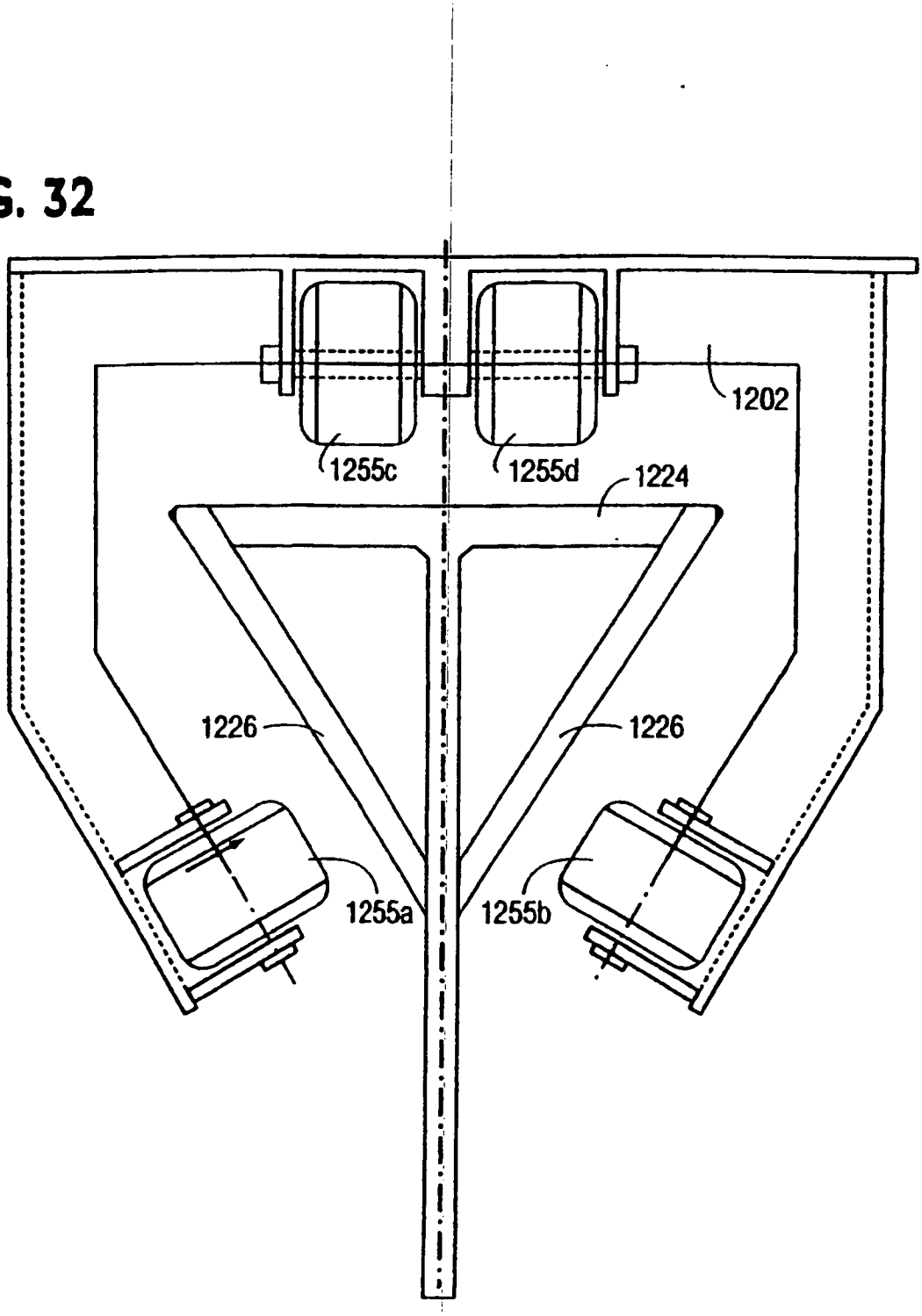


FIG. 33

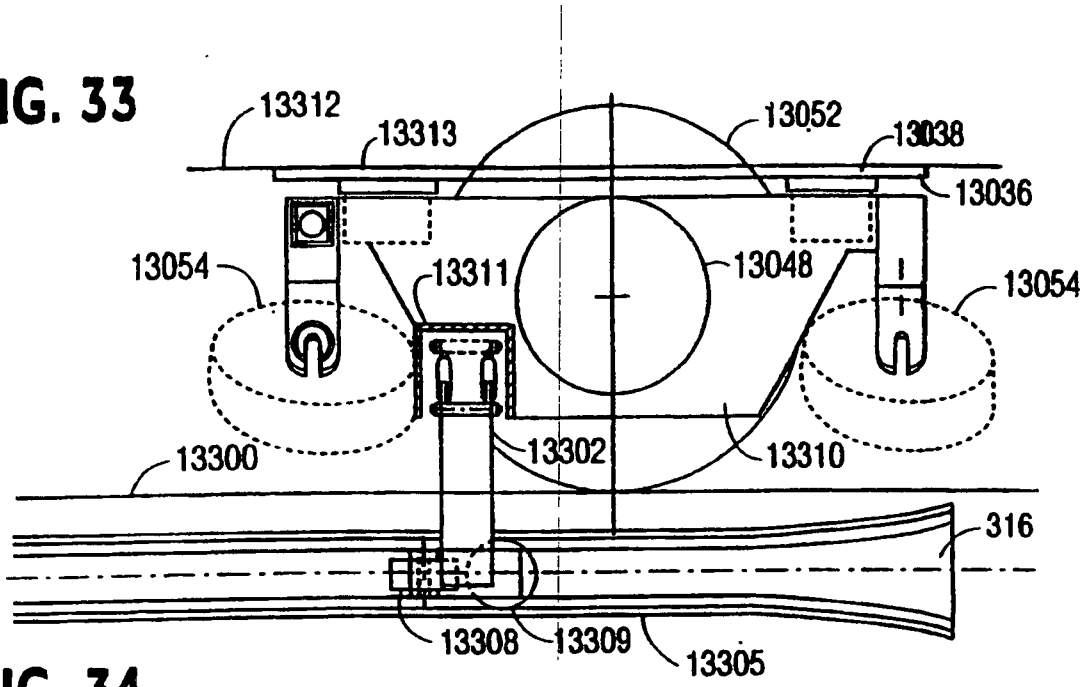


FIG. 34

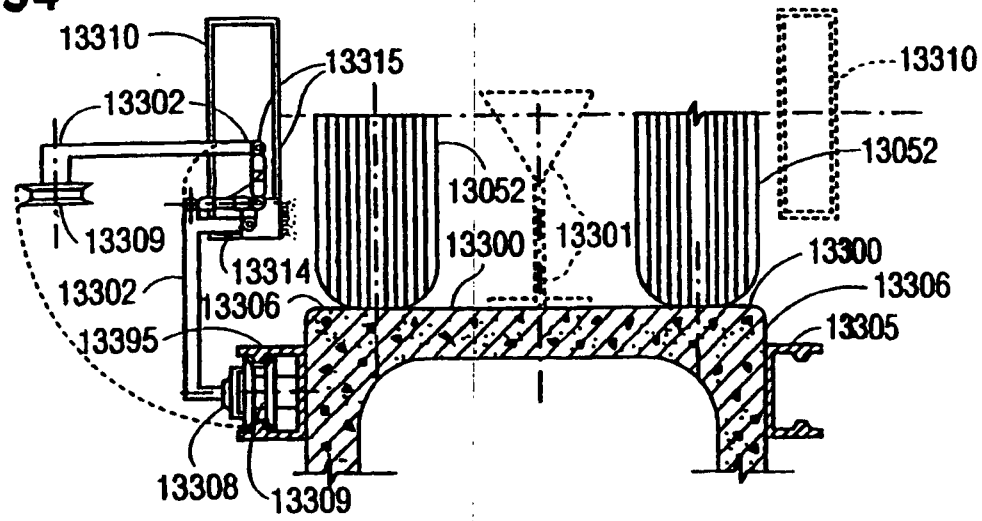


FIG. 35

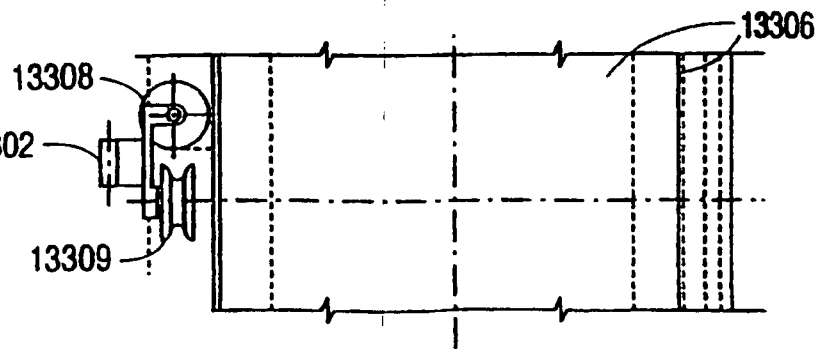


FIG. 36

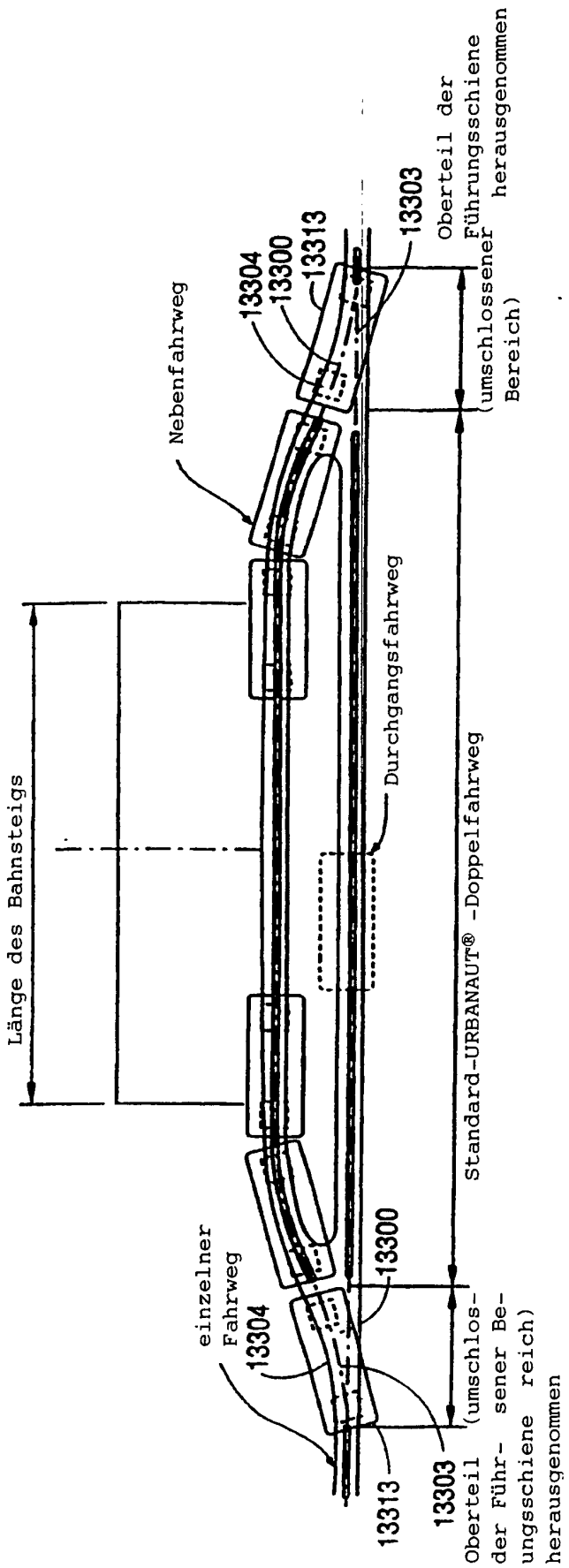
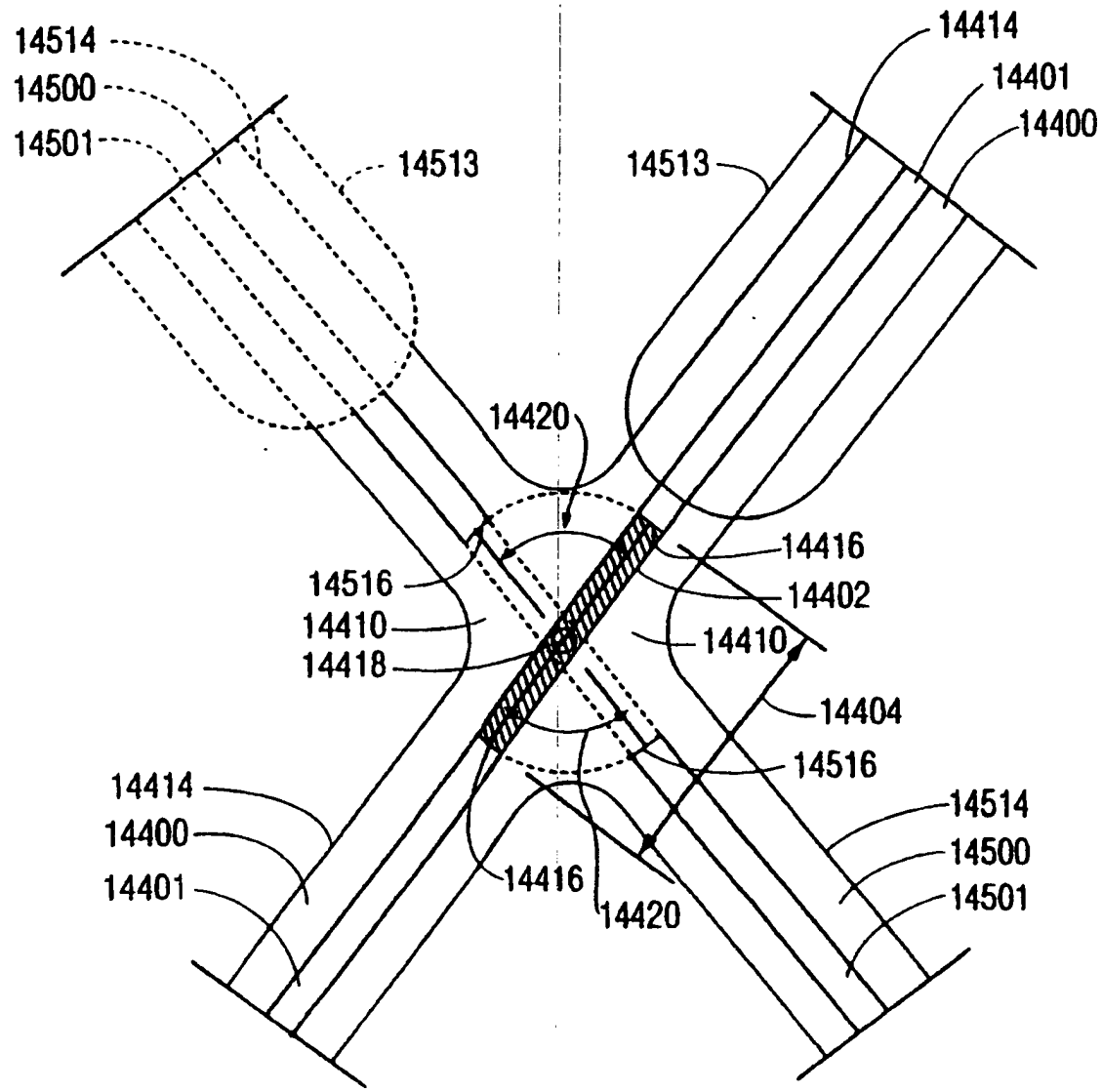

Länge des Bahnsteigs
Nebenfahrweg
13304
13300
13313
13303
Oberteil der Führungsschiene herausgenommen (umschlossener Bereich)
Durchgangsfahrweg
Standard-URBANAUT® -Doppelfahrweg
einzelner Fahrweg
13304
13300
13313
13303
Oberteil der Führungsschiene herausgenommen (umschlossener Bereich)

FIG. 37


14514
14500
14501
14513
14414
14401
14400
14513
14420
14516
14410
14418
14416
14402
14410
14404
14516
14414
14400
14401
14416
14420
14514
14500
14501