

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 028**

51 Int. Cl.:

**B61B 7/02** (2006.01)

**B61B 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2011 E 11739110 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2585349**

54 Título: **Instalación de cables aéreos y de un vehículo con servocontrol, sin brazo de suspensión**

30 Prioridad:

**27.12.2010 FR 1005129**

**26.08.2010 FR 1003454**

**22.07.2010 FR 1003078**

**23.06.2010 FR 1002635**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.04.2015**

73 Titular/es:

**CREISSELS TECHNOLOGIES (100.0%)**

**43 boulevard des Alpes**

**38240 Meylan, FR**

72 Inventor/es:

**CREISSELS, DENIS y**

**RICHARD, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

**POLO FLORES, Carlos**

**ES 2 533 028 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Instalación de cables aéreos y de un vehículo con servocontrol, sin brazo de suspensión

- 5 La invención se refiere a una instalación aérea de transporte de personas, que comprende dos cables sustentadores aéreos separados, que se extienden en paralelo a un mismo nivel, estando tendidos entre dos pilares para constituir una vía curva de circulación que presenta una flecha de catenaria deformable, y a un vehículo con servocontrol, guiado positivamente, que comprende un habitáculo para personas, cuatro rodillos, dispuestos en forma de rectángulo, con dos rodillos, separados longitudinalmente, que ruedan sobre uno de los cables, y dos rodillos, separados longitudinalmente, que ruedan sobre el otro cable, para soportar y guiar el habitáculo del vehículo que circula sobre la vía curva, y un dispositivo de conexión sin brazo de suspensión entre los rodillos y el habitáculo para colocar el habitáculo longitudinalmente, transversalmente y al nivel.

- 15 La expresión *con servocontrol guiado positivamente* significa un guiado seguro, sin riesgo de movimientos aleatorios y en la técnica de los teleféricos, más en particular un vehículo sin brazo de suspensión. La invención se refiere a una instalación que tiene un vehículo sin brazo de suspensión, es decir, un vehículo que no recurre a la gravedad para mantener su verticalidad, que circula sobre cables sustentadores que presentan flechas de catenaria.

## ESTADO DE LA TÉCNICA

- 20 Las instalaciones de cables aéreos, especialmente los teleféricos, están implantadas generalmente en montaña e incluyen vehículos equipados con brazos de suspensión articulados, más o menos largos según la pendiente de los cables y la longitud de las cabinas. La infraestructura de estos teleféricos es importante y la cabina experimenta, en el curso del desplazamiento, balanceos y basculaciones aleatorios que hacen inaceptable un uso de dichos teleféricos en el medio urbano.

- El documento FR-2.575.985 describe una instalación de dos cables sustentadores en los que ruedan cuatro rodillos, cuyos ejes están fijados de forma rígida en las cuatro esquinas del vehículo. El vehículo es guiado positivamente, en la acepción del término en la presente descripción, pero el vehículo sigue la vía curva en flecha de catenaria de los cables con inclinaciones inaceptables para un transporte urbano.

- 35 Los documentos EP-0.561.095 y US-4.641.587 se refieren a vehículos aéreos suspendidos de dos cables sustentadores por sistemas de brazos de suspensión. Los cables sustentadores se mantienen en horizontal, al estilo de los puentes con suspensión, mediante una importante infraestructura. Además, es casi imposible formar vías horizontales con cables. Según la presente invención los cables sustentadores simplemente se tienden entre pilares de menor altura ya que el vehículo no tiene brazo de suspensión.

- 40 El documento US-2009/0.038.499 describe un vehículo cuyo brazo de suspensión está constituido por cables. El carro rueda en un cable sustentador curvo en flecha de catenaria y la cabina no es guiada positivamente, en el sentido de la presente invención, ya que experimenta basculaciones y balanceos, longitudinales y transversales prohibitivos para un transporte urbano.

## OBJETO DE LA INVENCION

- 45 La presente invención tiene por objeto permitir la realización de una instalación aérea, que responda a las exigencias actuales de un transporte en medio urbano, especialmente un desplazamiento a gran velocidad, una comodidad máxima de los pasajeros y una infraestructura ligera. El habitáculo del vehículo no debe experimentar ningún desplazamiento intempestivo perjudicial para la comodidad de los pasajeros, a pesar de la flecha de catenaria de los cables. Un desplazamiento intempestivo puede ser una basculación, una variación de nivel, una aceleración vertical o una sacudida cuando pasa por una discontinuidad de la vía.

- 55 En un modo de puesta en práctica la cabina o habitáculo se mantiene vertical o muy poco inclinado, cualquiera que sea longitudinalmente la pendiente de los cables en los que ruedan los rodillos, y cualquiera que sea transversalmente la diferencia de nivel de los cables, debido especialmente a un descentramiento de la carga transportada y/o a la acción de un viento lateral. El término vertical implica un suelo horizontal de la cabina y en lo sucesivo los términos vertical y horizontal se usarán indistintamente para designar la posición de la cabina.

Según otras implementaciones de la invención, la cabina permanece a un nivel constante, las sacudidas se atenúan y la aceleración vertical, al paso por los soportes de los cables, se reduce dentro de límites de comodidad

aceptables.

La instalación según la invención se caracteriza porque los cuatro rodillos siguen independientemente las variaciones de altura del cable en el espacio, en el curso del desplazamiento del vehículo, porque dicho dispositivo  
5 de conexión incluye para cada rodillo un gato positivo individual, ajustable en altura, y porque el vehículo incluye una unidad central que controla los diferentes gatos individuales de forma que se compensen las variaciones de altura de los diferentes rodillos, impuestas por los cables, en el curso del desplazamiento en la vía curva.

La expresión, gato positivo ajustable en altura, significa que el dispositivo transmite, con servocontrol, fielmente los  
10 movimientos con una única posibilidad de ajuste de altura.

En un modo de realización de la invención la unidad central está controlada por un detector de la inclinación del habitáculo de manera que se desplazan en altura los diferentes rodillos para mantener el habitáculo vertical.

15 La unidad central puede estar controlada igualmente por un detector de nivel para mantener el nivel del habitáculo constante en el curso del recorrido y/o por un detector de la aceleración vertical, especialmente cuando pasa por un pilar. Según un desarrollo importante de la invención el vehículo rueda sobre los cables sustentadores, estando situado su centro de gravedad encima de los cables. Las infraestructuras (pilares y estaciones que soportan los cables sustentadores) son así menos altas con respecto al valor de la altura de la cabina y del brazo de suspensión  
20 en relación con una instalación habitual en la que el vehículo está suspendido por cables, lo cual es apreciable con vistas a su introducción en el medio urbano, y son muy económicas en términos del coste de dichas infraestructuras. Toda la mecánica y los accesorios del vehículo pueden reagruparse bajo el habitáculo. En el caso de una tracción mediante un cable, situado ventajosamente bajo el nivel de la cabina, éste puede tender naturalmente hacia abajo, lo que tiene como consecuencia la ausencia de necesidad de tener rodillos de soporte (con exclusión de los rodillos  
25 de compresión cuyo paso bajo el vehículo plantearía algún problema, al igual que el paso de los rodillos de soporte plantea problemas para los vehículos suspendidos).

Cuando la vía presenta una solución de continuidad, especialmente en el paso de los cables hacia rieles, es inevitable un movimiento intempestivo del habitáculo. En un modo de implementación, cada cable sustentador es  
30 sustituido por un par de cables yuxtapuestos y cada rodillo es sustituido por un par de rodillos, yuxtapuestos en un mismo eje, que ruedan sobre el par de cables yuxtapuestos. Las transiciones cable-riel están desplazadas longitudinalmente de un cable al otro de manera que la fuerza de sustentación esté siempre garantizada por uno de los cables del par y por el rodillo asociado evitando cualquier sacudida en el paso. La redundancia de los cables y los rodillos reduce los riesgos de accidente, dado que cada uno toma el relevo del otro en caso de incidente en un  
35 rodillo o en un cable sustentador.

El vehículo puede incluir uno o varios motores eléctricos (no representados) de arrastre de uno o varios rodillos que le permiten ser automotor. Cuando el vehículo es tirado por un cable de tracción, el motor toma el relevo cuando el  
40 vehículo se desembraga del cable de tracción. Cuando este cable de tracción está por debajo del nivel de rodamiento del vehículo, la pinza de acoplamiento es retráctil de forma que no haya ningún elemento del vehículo por debajo del nivel de los rodillos de rodamiento para asegurar la libertad de circulación del vehículo en la estación.

Descripción sumaria de las figuras

45 Otras ventajas y características de la invención se desprenderán con mayor claridad a partir de la descripción que se ofrece a continuación de diferentes modos de implementación de la invención, ofrecidos a título de ejemplo y representados por los dibujos adjuntos, en los que:

las figuras 1 y 2 son vistas en alzado de una sección de una instalación, que ilustran respectivamente el paso de un  
50 vehículo sin corrector de equilibrio y el de un vehículo con corrección del equilibrio;

las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas de frente y lateral de un vehículo según la invención;

las figuras 5 y 6 son vistas laterales del vehículo que ilustran la corrección de una inclinación transversal;  
55

las figuras 7 a 9 son vistas de frente que muestran las posiciones sucesivas del vehículo cuando pasa por un pilar;

las figuras 10 a 12 son vistas de detalles, en alzado, de un amortiguador de soporte de un rodillo, respectivamente cuando pasa por un soporte corto;

las figuras 13 y 14 son vistas esquemáticas de frente y lateral de un vehículo según una variante de realización de la invención;

5 las figuras 15 y 16 son vistas en alzado de una instalación, que ilustran respectivamente el nivel del cable sustentador de una línea equipada con un vehículo clásico y el de una línea equipada con un vehículo según las figuras 13,14;

las figuras 17 y 18 son vistas análogas a las figuras 3 y 4 que ilustran una variante simplificada;

10

la figura 19 es una vista análoga a la figura 2 que muestra un dispositivo de corrección de vía;

la figura 20 es una vista análoga a la figura 4 de un perfeccionamiento según la invención;

15 la figura 21 es una vista parcial en perspectiva del vehículo según la figura 20 que ilustra el paso en una solución de continuidad de la vía.

la figura 22 es una vista esquemática de frente de un vehículo según una variante de realización de la invención;

20 las figuras 23 y 24 son vistas análogas a las figuras 13 y 14 que ilustran la circulación de un vehículo, según la invención, en estación con las pinzas de acoplamiento retraídas.

Se usan los mismos números de referencia en las diferentes figuras para designar piezas análogas o idénticas.

25 Descripción detallada de la invención

En las figuras 1 y 2 una vía 10 aérea de una instalación de transporte urbano comprende dos cables sustentadores 11,12, tendidos entre los pilares 13 y los vehículos 14,15, de forma casi paralelepípedica, que tienen en cada una de las cuatro esquinas un rodillo 16-19 de rodamiento en los cables 11,12, un par de rodillos 16,17 por delante y un par de rodillos 18,19 por detrás. Cada rodillo 16-19 es transportado por una corredera 20 (figura 6) móvil en una guía vertical 21, fijada en toda la altura del vehículo 15. A cada rodillo 16-19 se le asocia un gato 22 (representado esquemáticamente por una flecha) de desplazamiento de altura y todos los gatos 22 están conectados con una unidad central de un corrector de equilibrio 23 que recibe informaciones de un inclinómetro 24 representado esquemáticamente por un péndulo.

35

El funcionamiento se deduce claramente a partir de las figuras 1 y 2. En la figura 1 el vehículo 14 no incluye el corrector de equilibrio y los rodillos 16-19 están fijados de manera rígida al vehículo. Entre los dos pilares 13 el vehículo sigue la vía en flecha de catenaria de los cables 11,12, basculando hacia delante y después hacia atrás, lo cual no es aceptable.

40

Según la invención, representada en la figura 2, el péndulo 24 detecta la basculación hacia delante del vehículo 15 y envía una orden de desplazamiento de los rodillos delanteros 16,17 hacia abajo para compensar la pendiente hacia abajo de los cables 11,12. A continuación un desplazamiento relativo de los rodillos delanteros 16,17 con respecto a los rodillos traseros 18,19 permite mantener el vehículo 15 sustancialmente vertical, compensando la basculación longitudinal que corresponde a la flecha de catenaria de los cables. El suelo 25 permanece horizontal a lo largo del recorrido entre los dos pilares. En el ejemplo representado en la figura 2 el suelo 25 permanece asimismo en un nivel constante, de la manera descrita más en detalle en referencia a las figuras 7-9.

45

El dispositivo de desplazamiento individual de los rodillos 16-19 permite igualmente una compensación de una basculación transversal del vehículo, debida especialmente a una diferencia de nivel de los cables 11,12. La figura 5 representa dicha basculación, en ausencia de una corrección, estando los pasajeros agrupados, por ejemplo, en el lado izquierdo del vehículo 14. El péndulo 24 detecta esta basculación transversal y transmite al corrector de equilibrio 23 una orden de desplazamiento de los rodillos 17,19 desde la izquierda hacia abajo para restablecer la posición vertical del vehículo 15, representada en la figura 6.

55

Según un desarrollo importante de la invención el dispositivo de rodillos independientes 16-19 asegura una vía rectilínea 29 del vehículo 15, en un nivel constante, a pesar de una flecha de catenaria notable de la vía constituida por los cables 11,12. En la figura 2 un detector (no representado), que mide por ejemplo el nivel del vehículo 15 con respecto al suelo, controla el desplazamiento hacia abajo de los cuatro rodillos 16-19 en el recorrido en descenso

para alcanzar la posición inferior, en la llegada hacia abajo de la flecha de catenaria de los cables 11,12. En el recorrido siguiente, en ascenso, los rodillos 16-19 remontan hacia arriba del vehículo y se ve que estos desplazamientos de los rodillos 16-19 aseguran así una vía rectilínea del vehículo en una vía ondulada en altura. Durante todo el recorrido, el vehículo se mantiene, por supuesto, en horizontal, por la acción diferencial de los rodillos delanteros 16,17 con respecto a los rodillos traseros 18,19, para la compensación longitudinal y de los rodillos izquierdos 17,19 con respecto a los rodillos derechos 16,18 para una compensación transversal.

El respeto de una vía rectilínea 29, especialmente al rebasar una zapata 26 de un pilar 13, se ilustra en las figuras 7 a 9. La vía rectilínea se concreta mediante un radio láser 27 enviado por un emisor 28, solidario con el vehículo, hacia una referencia fija 30, previsto por ejemplo en un pilar en el nivel requerido. Los desplazamientos de los rodillos 16-19 están controlados por el detector de equilibrio con rayo láser 27, de la forma representada esquemáticamente por el sentido de las flechas o gatos 22 y es inútil describir en detalle el funcionamiento.

En la práctica los correctores de equilibrio son más elaborados que los descritos anteriormente y pueden incluir, por ejemplo, sistemas electrónicos de previsión y de regulación de los desplazamientos de los rodillos o incluso, para una instalación dada, una programación completa de los desplazamientos.

Según otro desarrollo de la invención el sistema de corrección de equilibrio se completa mediante un dispositivo de amortiguación de variaciones breves y limitadas de las pendientes de la vía. La fijación de cada rodillo 16-19 en su corredera 20 incluye un amortiguador 31, representado esquemáticamente en las figuras 10-12 por un par de resortes 32,33, que tensan elásticamente el rodillo hacia una posición central al mismo tiempo que permiten un desplazamiento vertical limitado. Cuando pasa por un apoyo corto 34 del cable 11 (figura 11) el rodillo comprime el amortiguador 31 hacia arriba, para absorber el choque sin transmitirlo al vehículo. Después del paso (figura 12) el amortiguador 31 recupera la posición normal. Dichos amortiguadores son bien conocidos.

En las figuras 13 y 14, que ilustran una variante de realización, los rodillos 16-19 están dispuestos bajo el suelo del vehículo 15, en cada una de las cuatro esquinas. A cada rodillo 16-19 se le asocia un gato 22 de desplazamiento vertical y todos los gatos están conectados con la unidad central 23. Los rodillos 16-19 se representan en el espacio disponible bajo los asientos 40 situados en los extremos de la cabina, pero si el desplazamiento necesario es superior a este espacio, los rodillos 16-19 pueden colocarse ventajosamente fuera de las dimensiones de la cabina. El sistema de tracción del vehículo, representado aquí por un cable de tracción 38 y pinzas de acoplamiento 39, puede situarse ventajosamente bajo el suelo del vehículo al igual que la unidad central 23 o de cualquier otro accesorio. Las puertas 42 de la cabina, que pueden estar situadas en dos lados, están guiadas y controladas a partir de un mecanismo 41 situado asimismo bajo el suelo. Un detector 24 de basculación transversal del vehículo controla la unidad central 23, que controla los gatos 22 de manera que se evita una basculación excesiva que pudiera provocar un vuelco lateral del vehículo.

La ventaja de una disposición de la cabina encima de los cables se comprende claramente en las figuras 15 y 16, que representan respectivamente una instalación clásica de brazo de suspensión y de pilares muy altos y una instalación según la invención.

Se ilustra otra variante en las figuras 17 y 18 que son vistas análogas a las figuras 3 y 4. Los gatos 22 se apoyan en los rodillos 16-19 en la parte esencial del habitáculo 15, en este caso con el suelo 25 en el que se apoyan los pasajeros. En esta realización la base del habitáculo está constituida por un fondo y por un suelo y los gatos están intercalados entre el fondo y el suelo, de la forma representada en las figuras. El funcionamiento es idéntico al descrito anteriormente y esta realización puede ser interesante cuando las variaciones de altura se mantienen reducidas.

La figura 19 se refiere a corrección de vía para reducir o compensar la aceleración vertical del vehículo, especialmente cuando pasa por un pilar. La invención se aplica a un vehículo del tipo mostrado en las figuras 13 y 14, a las que se hará referencia ventajosamente para detalles más extensos, pero está claro que la invención descrita es aplicable a los otros sistemas de vehículos descritos anteriormente. El vehículo 15 sin brazo de suspensión rueda por cuatro rodillos 16-19 en un par de cables sustentadores separados 11, 12. Los rodillos están dispuestos bajo el vehículo 15 y a cada rodillo se le asocia un gato 22, intercalado entre el rodillo y el suelo del vehículo. Los gatos 22 del vehículo, representado a la izquierda en la figura, están controlados por un detector 46 de la aceleración vertical que controla la unidad central 23.

El funcionamiento es fácil de entender. Durante el recorrido en la parte sustancialmente horizontal de la vía los gatos 22 están en posición alargada y permanecen en esta posición en tanto que la aceleración vertical medida por el

detector 46 permanece baja. Al acercarse al pilar 3 la variación de la pendiente de los cables 11,12 engendra una aceleración vertical ascendente, detectada por el detector 46, que controla una retracción de los gatos 22 de manera que se acerca la cabina a los rodillos. La vía de la cabina es así diferente de la de los cables 11,12 y su forma aplanada engendra una aceleración vertical reducida. Después del paso por la parte superior de la zapata del pilar 3 la aceleración vertical descendente engendra una operación inversa que devuelve los gatos a la posición alargada.

En la versión de la instalación según la figura 19 ésta está perfeccionada ventajosamente al atribuir a los gatos 22, además de la función de reducción de la aceleración vertical, una función de mantenimiento de la verticalidad de la cabina, descrita anteriormente. Para este efecto basta con prever un recorrido suficiente de los gatos 22, activos a lo largo de la línea y de adjuntar al detector 46 un corrector de equilibrio (no representado) que controla la verticalidad de la cabina.

En el vehículo en el centro de la figura 19 se ha representado otro modo de control de los gatos 22, según la invención, sustituyendo el detector de la aceleración vertical. Por encima del pilar 3 se dispone, por ejemplo en el suelo, un detector 47 dispuesto para detectar cuando pasa el vehículo datos, suministrados por un emisor 48 y relativos al cable, en particular a la inclinación del cable. El detector 47 retransmite a la unidad central 23 de control de los gatos 22 informaciones en parte representativas de la vía del cable cuando pasa por el pilar. Según la instalación, estas informaciones pueden ser suficientes para controlar los gatos de forma que se reduzca la aceleración vertical. La información puede ser precisada disponiendo detectores 47 en varios emplazamientos, así como añadiendo al detector 47 otros detectores (no representados) por ejemplo de la posición de altura del vehículo, que depende del peso del vehículo. La unidad central 23 puede recibir además otras informaciones, tales como la velocidad del cable, que determinan la aceleración vertical.

En la figura 20, análoga a la figura 4, cada cable sustentador está desdoblado en dos cables 11,11' y 12,12', paralelos y yuxtapuestos y cada rodillo está desdoblado en dos rodillos 18,18' y 19,19', yuxtapuestos en el mismo eje para rodar en el cable correspondiente. Se comprende que durante el fallo de funcionamiento de uno de los conjuntos, por ejemplo 11-18, el conjunto yuxtapuesto 11'-18' asegura el relevo y la fuerza de sustentación.

La figura 21 representa el paso de un vehículo 15 de las vías con cables 11,11'; 12,12' a una vía en estación con rieles 49,49'; 50,50', prolongándose cada cable en un riel y en la zona de unión entre el cable y el riel subsiste siempre un intervalo, respectivamente 51,51', debido al paso de los cables 11,11', desviados hacia abajo y 52,52' para los cables 12,12'. Según la invención los intervalos 51,51' están desplazados longitudinalmente uno con respecto al otro de tal manera que el rodillo 11' rebasa el intervalo 51' antes que el rodillo 11 rebasa el intervalo 51. De forma idéntica los intervalos 52,52' están desfasados.

Se ha explicado anteriormente que la yuxtaposición de los cables y la de los rodillos permite que uno de los rodillos sustituya al otro en caso de fallo de funcionamiento y se comprende que al rebasar el intervalo 51' mediante el rodillo 18' es el rodillo 18 el que toma el relevo y garantiza el soporte del vehículo 15. Asimismo cuando pasa por el intervalo 51 por el rodillo 18 el soporte está garantizado por el rodillo 18'. El rebase de los otros intervalos se efectúa de la misma manera. El paso del vehículo de los cables hacia los rieles se lleva a cabo así sin ninguna sacudida y el rebase puede realizarse a gran velocidad.

La figura 22 es una vista análoga a la figura 13 que muestra una variante de realización. Los 4 rodillos (16-19) están fijados a un chasis 62 y los gatos 22 asociados a cada rodillo están intercalados entre el chasis 62 y el habitáculo 15.

Las figuras 23 y 24 representan un vehículo 15, según las figuras 13,14, desembragado del cable de tracción 38, que rueda en la estación sobre los rieles 60 y cuyas pinzas 39 de acoplamiento están retraídas de forma que no invadan el gálibo del suelo 61 de la estación.

## REIVINDICACIONES

1. Instalación aérea de transporte de personas, que comprende dos cables (11,12) sustentadores aéreos separados, que se extienden en paralelo a un mismo nivel, que están tendidos entre dos pilares (13) para constituir una vía curva de circulación que presenta una flecha de catenaria deformable, y un vehículo con servocontrol (15) guiado positivamente, que comprende un habitáculo (25) para personas, cuatro rodillos (16-19) dispuestos en forma de rectángulo, con dos rodillos (16,18) separados longitudinalmente, que ruedan sobre uno de los cables (11), y dos rodillos (17,19), separados longitudinalmente, que ruedan sobre el otro cable (12), para soportar y guiar el habitáculo del vehículo que circula sobre la vía curva, y un dispositivo de conexión (22) sin brazo de suspensión entre los rodillos (16-19) y el habitáculo para colocar el habitáculo longitudinal y transversalmente,

**caracterizada porque** los cuatro rodillos (16-19) siguen independientemente las variaciones de altura del cable asociado (11,12) en el espacio, en el curso del desplazamiento del vehículo, porque dicho dispositivo de conexión (22) incluye para cada rodillo un gato positivo individual, ajustable en altura, y porque el vehículo incluye una unidad central (23) que controla los diferentes gatos individuales de forma que se compensen las variaciones de altura de los diferentes rodillos, impuestas por los cables, en el curso del desplazamiento en la vía curva.

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el vehículo (15) incluye un dispositivo de medida (24) de la inclinación del habitáculo (25) que controla la unidad central (23) y porque la unidad central (23) controla los gatos (22) para mantener horizontal el habitáculo (25).

3. Instalación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** los cables (11,12) están situados bajo el vehículo (15), y porque el vehículo rueda por encima de los cables e incluye un detector (24) de basculación transversal del vehículo que controla la unidad central (23) de manera que se evita cualquier basculación transversal excesiva y cualquier vuelco lateral del vehículo.

4. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada porque** incluye un cable de tracción (38), intercalado, bajo el vehículo, entre los cables sustentadores (11,12) y una pinza (39) de acoplamiento con el cable fijada bajo el vehículo.

5. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** los cuatro rodillos (16-19) y los cuatro gatos (22) asociados están dispuestos en las cuatro esquinas del habitáculo y porque los cuatro gatos (22) presentan un desplazamiento vertical, controlado por la unidad central.

6. Instalación según la reivindicación 5, **caracterizada porque** los gatos (22) están intercalados entre el fondo del habitáculo y el suelo (25) en el que se apoyan los pasajeros.

7. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** cada cable sustentador (11,12) está desdoblado en un par de cables sustentadores (11,11' y 12,12'), yuxtapuestos, idénticos de sección reducida, que se extienden en paralelo y que están sometidos a una misma tensión y porque cada rodillo (16-19) está desdoblado igualmente en un par de rodillos (18,18' y 19,19'), estando montados los rodillos de un mismo par que ruedan sobre los cables de un mismo par en un mismo eje de manera que uno de los rodillos soporta el vehículo durante un fallo de funcionamiento del otro.

8. Instalación según la reivindicación 7, **caracterizada porque** cada vía constituida por los cables sustentadores yuxtapuestos (11,11' y 12,12') está conectada con una vía de rieles fijos (49,49' y 50,50'), prolongando cada riel uno de los cables con un intervalo (51,51' y 52,52') entre el extremo del cable y el del riel y porque los intervalos (51- 52') están desplazados longitudinalmente uno con respecto al otro.

9. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el vehículo incluye un dispositivo de medida de la aceleración vertical (46) que controla la unidad central (23) para controlar una reducción de la longitud de los gatos (22) durante una aceleración vertical ascendente y a continuación, especialmente después del paso del pilar (3), una prolongación durante la aceleración vertical descendente.

10. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** un detector (47), colocado en un punto determinado por encima del pilar (3), recibe de un emisor (48) transportado por el vehículo, cuando pasa por este punto, informaciones específicas que condicionan la aceleración vertical cuando pasa por el pilar (3), siendo transmitidas estas informaciones por el detector (47) a la unidad central (23) que controla

los gatos (22) para reducir la aceleración vertical.

11. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el vehículo (15) incluye un detector (28) de la variación de la altura del vehículo (15) que controla la unidad central (23), la cual controla simultáneamente y con el mismo valor los gatos individuales (22) para mantener constante el nivel del vehículo especialmente cuando pasa por los pilares.
12. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizada porque** el vehículo (15) incluye rodillos (16-19) fijos a un chasis (49) y porque los gatos (22) asociados a cada rodillo están intercalados entre el chasis (49) y el habitáculo (15).
13. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes **caracterizada porque** el vehículo (15) incluye uno o varios motores eléctricos de arrastre de uno o varios rodillos (16-19).
- 15 14. Instalación según la reivindicación 4 **caracterizada porque** la pinza (39) de acoplamiento con el cable de tracción es retráctil después del desacoplamiento del cable de tracción.

fig.1

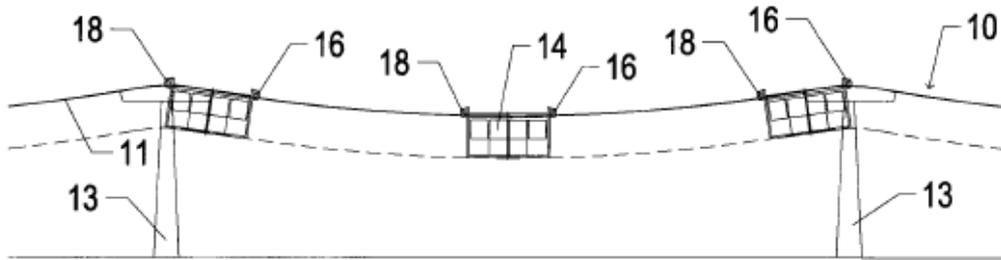


fig.2

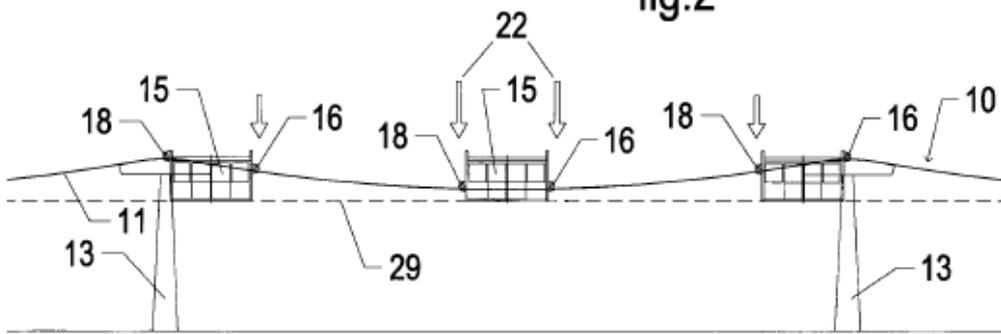


fig.3

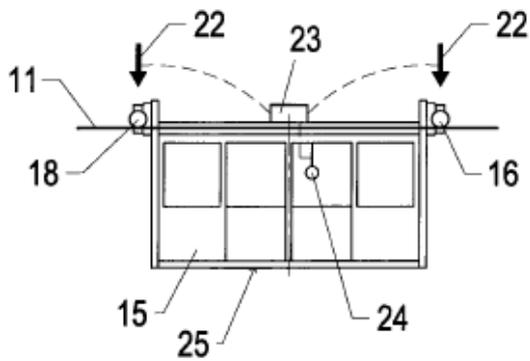
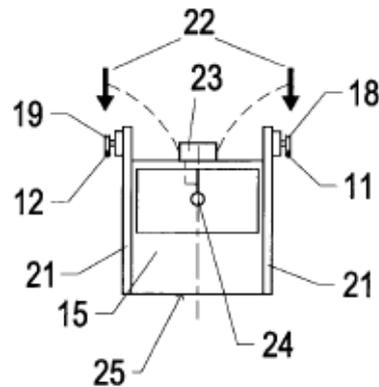
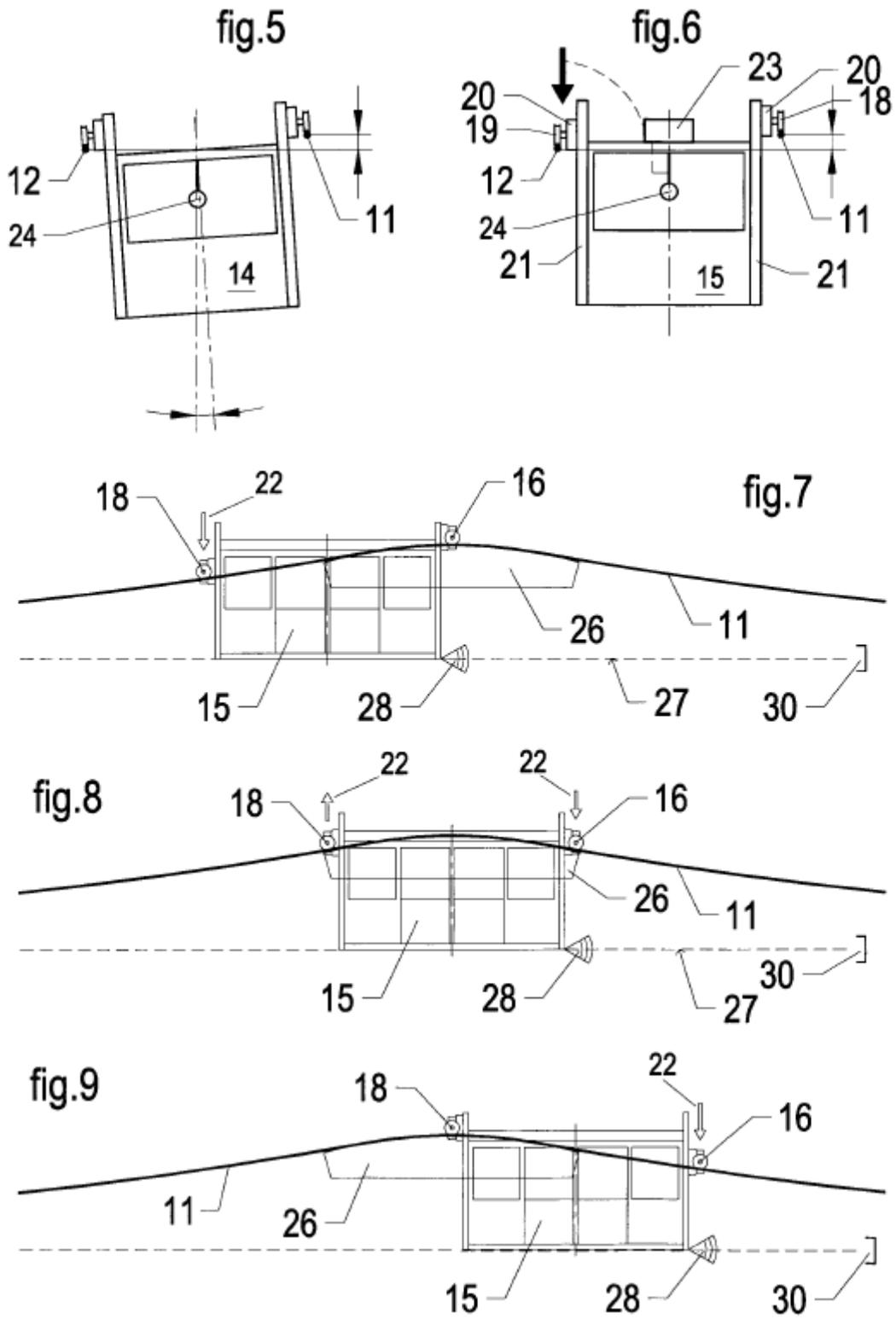


fig.4





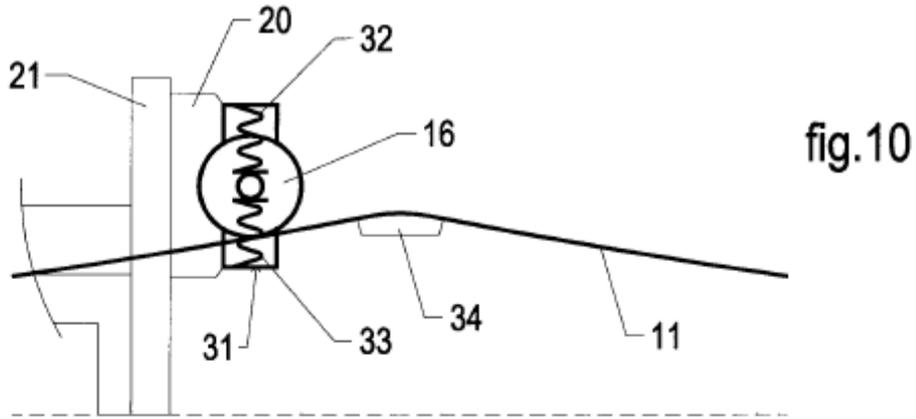


fig.10

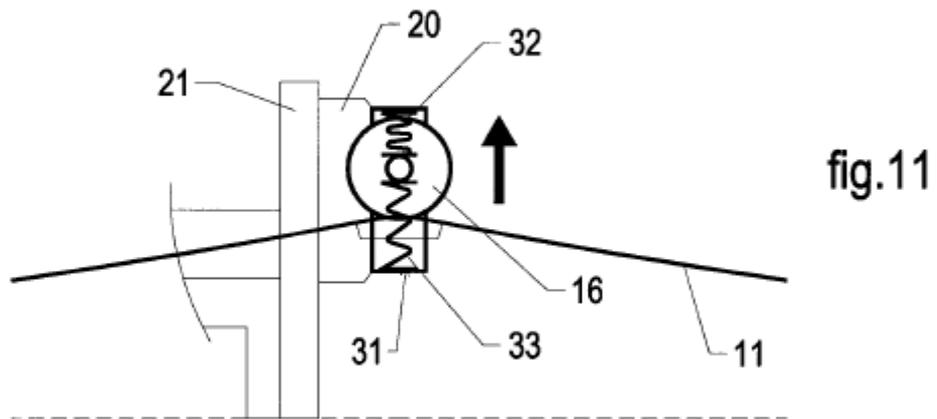


fig.11

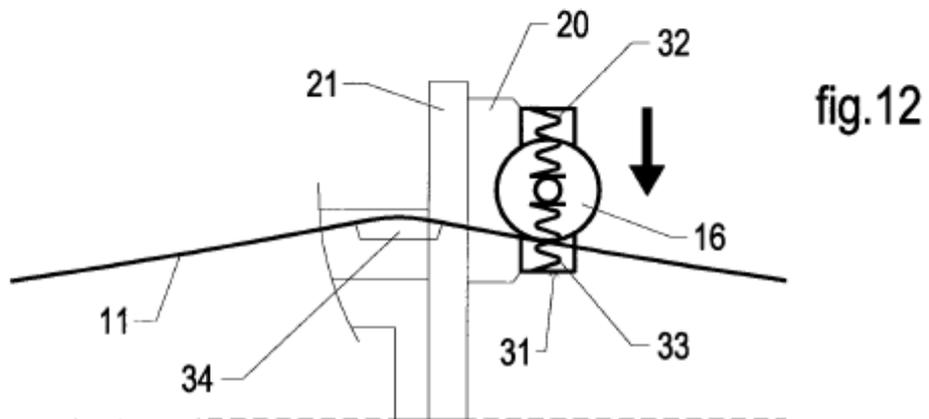


fig.12

fig.13

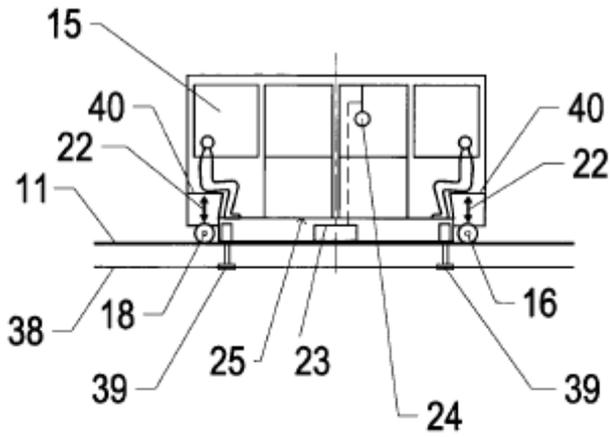


fig.14

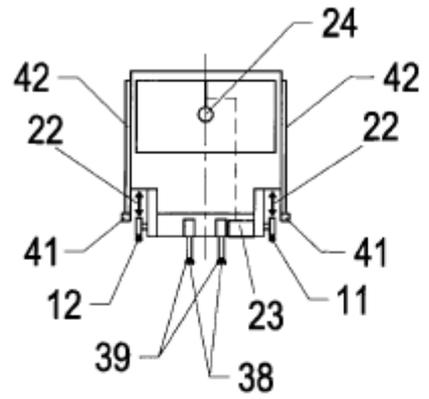


fig.23

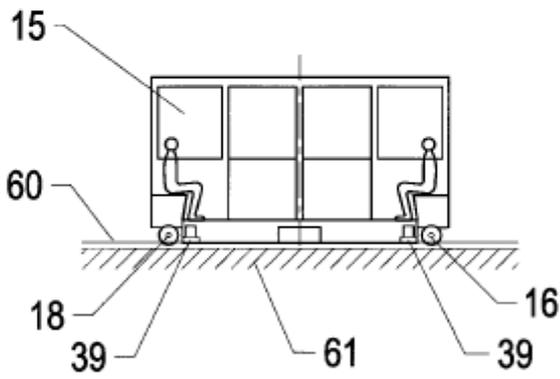


fig.24

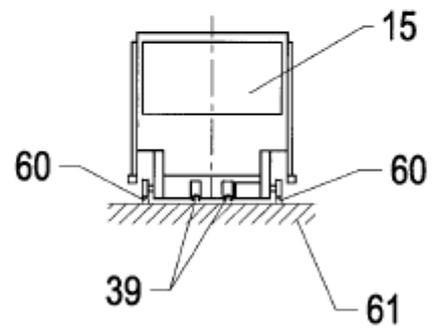


fig.15

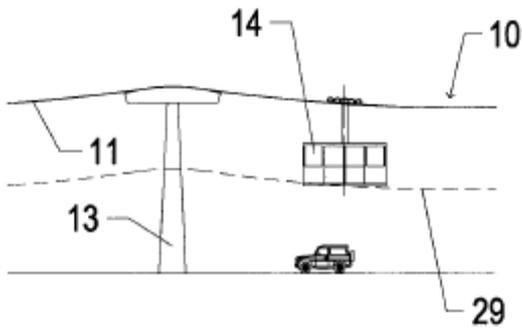


fig.16

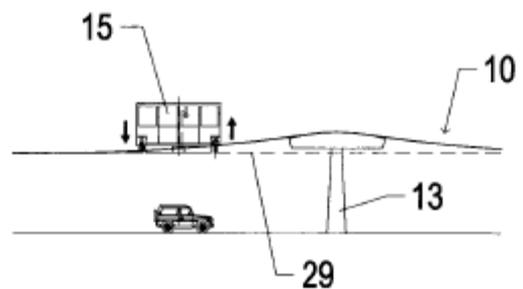


fig.17

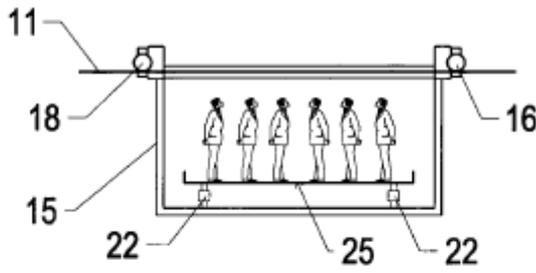


fig.18

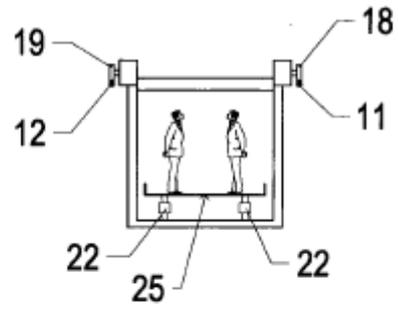
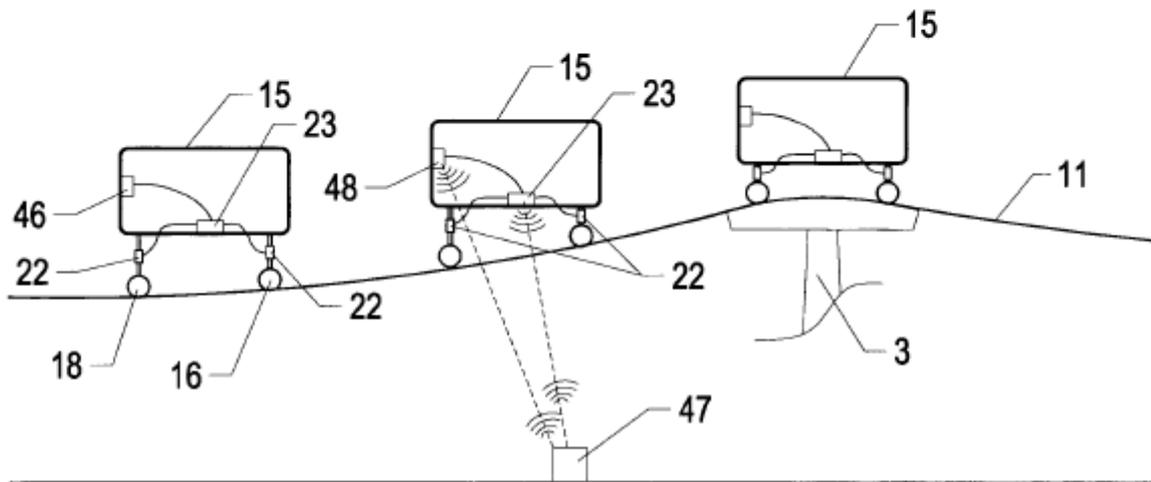


fig.19



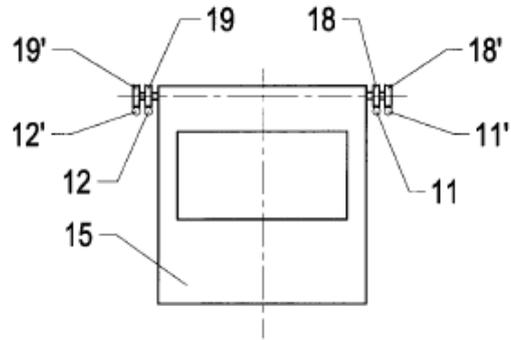


fig.20

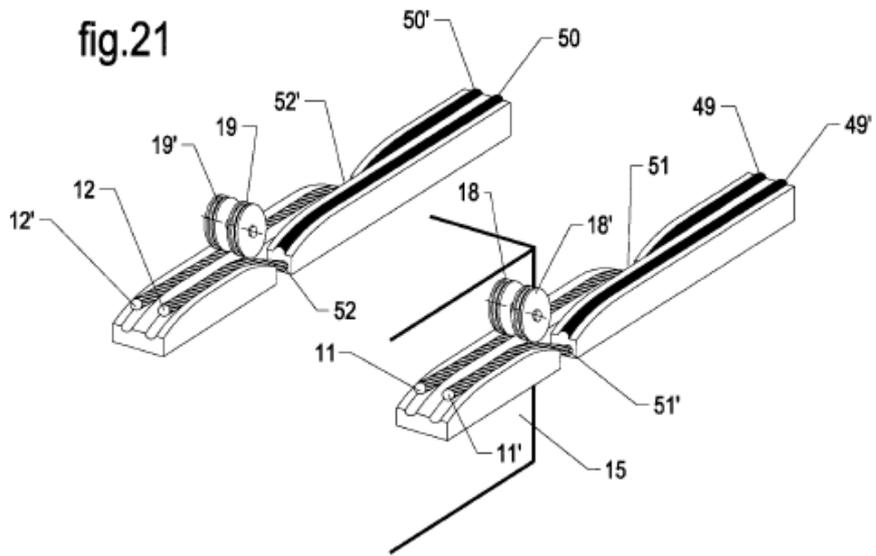


fig.21

fig.22

