

VEHÍCULO Y MÉTODO DE MEDICIÓN PARA REGULACIÓN DE CATENARIA TRANVIARIA Y MORDAZA PARA RIEL

5 Campo de la invención

La presente invención está relacionada con vehículos ferroviarios usados principalmente para realizar acciones de mantenimiento sobre las vías férreas. Particularmente la presente invención se relaciona con vehículos tipo monorriel que utilizan guías o mordazas para transitar sobre un riel, y con métodos de medición de parámetros relacionados con el punto de contacto entre el hilo de contacto de la catenaria tranviaria y los patines de los pantógrafos.

15 Descripción del estado de la técnica

Con el aumento de la congestión del tráfico y la urbanización, ha habido un resurgimiento del interés en los monorrieles, y muchas ciudades ven en este medio una posible solución al transporte masivo. Gran parte de los monorrieles actuales son propulsados por motores eléctricos alimentados por una línea o catenaria tranviaria, la cual consiste en un hilo de contacto suspendido en apoyos consecutivos sobre la vía tranviaria. Los vagones del tranvía toman energía de dicho hilo a través de un pantógrafo, el cual tiene un patín que "frota" el hilo por la parte inferior de este último. El contacto entre el patín del pantógrafo y el hilo de contacto debe darse de manera continua a lo largo de la vía tranviaria, sin embargo, el hilo de contacto debe frotar todo el área del patín del pantógrafo con el fin de que dicho patín se desgaste uniformemente y no se creen surcos que arriesguen el funcionamiento del tranvía.

Para asegurar que el desgaste de los patines de los pantógrafos sea uniforme, es necesario realizar mediciones del punto de contacto entre el hilo de contacto de la catenaria tranviaria y los patines de los pantógrafos, en diferentes puntos a lo largo de la vía tranviaria. Dichas mediciones se deben realizar teniendo como punto de referencia el centro del riel, de lo contrario las mediciones serán imprecisas.

En el estado de la técnica se encuentran documentos que divulgan vehículos ferroviarios para el mantenimiento y monitoreo de una catenaria ferroviaria como, por ejemplo, JP2013071678A y US5161312A.

El documento JP2013071678A divulga un pantógrafo de prueba y un dispositivo de medición de hilo de catenaria en relación al trayecto de un vehículo ferroviario. Dichos dispositivos se instalan en un vehículo que se encuentra adaptado para transitar por vías ferroviarias de dos rieles y vías convencionales. Para lo anterior el vehículo cuenta con

llantas fijas y ruedas ferroviarias retractiles que al disponerse sobre la vía ferroviaria elevan el vehículo, alejando así las llantas del suelo y permitiendo que el vehículo se alinee con dicha vía ferroviaria.

5 Adicionalmente, el documento JP2013071678A divulga que el pantógrafo de prueba comprende un mecanismo de extensión que consiste en dos ductos coaxiales de diferente diámetro; el ducto de menor diámetro se aloja dentro del ducto de mayor diámetro y se conecta en la punta con el dispositivo de medición de hilo de catenaria. De acuerdo a la altura de dicha catenaria se expulsa la porción necesaria del ducto de menor diámetro para
10 tocar el hilo de contacto y realizar la medición. Adicionalmente, el vehículo cuenta con una base donde se dispone el pantógrafo de prueba, el dispositivo de medición de hilo de catenaria y una unidad de control. Dicha base puede modificar su altura respecto al chasis del vehículo y cuenta con espacio suficiente para alojar un operario.

15 Por su parte el documento US5161312A divulga una máquina para controlar la posición vertical del cable de contacto de una catenaria que se extiende por encima de una vía que comprende dos rieles. La máquina comprende un bastidor autopropulsado soportado por un tren de rodaje que tiene ruedas con reborde que se apoyan sobre los rieles, y un marco ajustable que se ubica verticalmente en el bastidor.

20 Dicho marco ajustable comprende un extremo inferior y un extremo superior, al cual se conecta un dispositivo con el fin de monitorizar la posición vertical del cable de contacto de la catenaria. Por su parte, el extremo inferior del marco ajustable se mantiene a una distancia fija de la superficie de los rieles y se apoya sobre el tren de rodaje. Lo anterior
25 permite que la medición de la posición vertical del cable de contacto de la catenaria se realice teniendo como referencia el plano formado por la cara de rodadura de los rieles.

Según lo anterior, los documentos JP2013071678A y US5161312A divulgan dispositivos de medición y vehículos para controlar los parámetros de un hilo de catenaria en relación
30 con una vía ferroviaria de doble riel, sin embargo, no divulgan dispositivos de medición y vehículos para regulación de catenaria de vías tipo monorriel. Lo cual es un inconveniente teniendo en cuenta el incremento actual del uso de sistemas tranviarios y la consecuente necesidad de dispositivos y vehículos que permitan su mantenimiento y monitoreo. Además, los sistemas tranviarios presentan parámetros diferentes en relación con la
35 medición y regulación de la catenaria y su relación con los pantógrafos, para lo cual, los anteriores documentos no presentan ninguna solución. Finalmente, los documentos JP2013071678A y US5161312A no presentan acoples o medios de sujeción a los rieles diferentes a las ruedas ferroviarias convencionales.

40

Breve descripción de la invención

La presente invención consta de un vehículo tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria, una mordaza para riel y un método de medición para regulación de hilo de contacto de catenaria tranviaria.

5 El vehículo tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria de la presente invención comprende un chasis, una mordaza para riel conectada a dicho chasis y a un riel, donde la mordaza para riel incluye un mecanismo de apertura y cierre con un elemento de agarre que se acopla al riel. El vehículo también comprende una guía conectada al chasis, un pantógrafo de medición conectado a la guía, un dispositivo de medición conectado al
10 chasis, un sistema de potencia conectado al chasis, a la guía y al pantógrafo de medición y un sistema de desplazamiento conectado al chasis y al sistema de potencia. Según lo anterior la mordaza para riel y el mecanismo de apertura y cierre permiten centrar el vehículo tipo monorriel y el dispositivo de medición en relación al riel.

15 La presente invención también incluye una mordaza para riel que comprende una estructura de soporte, un mecanismo de apertura y cierre y dos ruedas de guía. La estructura de soporte tiene una platina superior y dos platinas laterales. Por su parte el mecanismo de apertura y cierre se conecta al riel y tiene un actuador conectado a la platina superior de la estructura de soporte, una lámina articulada conectada al actuador en un extremo, y un
20 elemento de agarre conectado a la lámina articulada y dispuesto de manera lateral al riel. Por otro lado las ruedas de guía se conectan cada una a una de las platinas laterales de la estructura de soporte.

Por otra parte, la presente invención incluye un método de medición para regulación de un
25 hilo de contacto de catenaria tranviaria, que comprende una primera etapa (a) donde se ubica un vehículo tipo monorriel en una posición predeterminada sobre un riel, posteriormente en la etapa (b) se fija el vehículo tipo monorriel al riel por medio de una mordaza para riel y en la etapa (c) se centra un dispositivo de medición del vehículo tipo monorriel con el centro del riel. Luego en la etapa (d) se mide la ubicación de un punto de
30 contacto entre el hilo de contacto y un patín de un pantógrafo de medición respecto al centro del riel por medio del dispositivo de medición del vehículo tipo monorriel. Finalmente en la etapa (e) se registran los datos obtenidos en la etapa (d).

Para la comprensión de la presente invención se entenderá como “vehículo liviano” todo
35 aquel que no utiliza su peso para acoplarse a un riel.

La presente invención presenta un vehículo liviano tipo monorriel para realizar acciones de monitoreo a lo largo de una vía tranviaria y su respectiva catenaria. A diferencia de otros sistema de conexión de vagones tranviarios a riel, que utilizan el peso del vehículo para
40 acoplarse a presión al riel tranviario, la presente invención cuenta con una mordaza para riel que se abre y cierra alrededor de dicho riel y que rueda a lo largo de este, desplazando consigo el vehículo tipo monorriel.

Breve descripción de las figuras

- 5 La FIG.1 corresponde a una vista en perspectiva de una modalidad del vehículo tipo monorriel, ubicado sobre un riel y en contacto con un hilo de contacto.
- La FIG.2 corresponde a una vista en detalle de la guía, el dispositivo de medición, y el pantógrafo de medición de la modalidad del vehículo tipo monorriel de la FIG.1.
- 10 La FIG.3 corresponde al circuito hidráulico del sistema de potencia del vehículo tipo monorriel, en una modalidad de la invención donde el sistema de potencia es hidráulico.
- La FIG.4 corresponde a una vista en detalle de una modalidad de la conexión entre la mordaza para riel y el chasis del vehículo tipo monorriel.
- 15 La FIG.5 corresponde a una vista en perspectiva de una modalidad de la mordaza para riel.
- La FIG.6 corresponde a una vista en perspectiva de la mordaza para riel de la FIG.5 conectada por medio de una modalidad del medio de elevación al chasis de la FIG.1.
- 20 La FIG.7 corresponde a dos detalles de la mordaza para riel de la FIG.6.
- La FIG.8 corresponde a una vista en sección de un riel tranviario conectado a la mordaza para riel de la FIG.6 y a un detalle de dicho riel
- 25

Descripción detallada de la invención

- 30 El uso de monorrieles como una alternativa a los ferrocarriles convencionales se viene implementando desde comienzos del siglo XIX. A pesar de que existen sistemas de monorriel impulsados por motores diésel, casi todos los monorrieles modernos están propulsados por motores eléctricos alimentados por un tercer riel, cables de contacto o canales electrificados conectados o encerrados en sus vigas de guía. Dichos medios de
- 35 alimentación eléctrica demandan supervisión y mantenimiento frecuente, con el fin de evitar cortes inesperados en la prestación del servicio, conservar la vida útil de los elementos del sistema y evitar accidentes durante el desplazamiento de los vagones.
- Gran parte de los monorrieles eléctricos son alimentados por una catenaria tranviaria, la
- 40 cual consiste en un hilo de contacto tranviario suspendido en apoyos consecutivos sobre la vía tranviaria. Los vagones del tranvía toman energía de dicho hilo a través de un pantógrafo tranviario, el cual tiene un patín que "frota" el hilo por la parte inferior de este

último. El contacto entre el patín del pantógrafo tranviario y el hilo de contacto tranviario debe darse de manera continua a lo largo de la vía tranviaria, sin embargo, el hilo de contacto tranviario debe frotar todo el área del patín del pantógrafo tranviario con el fin de que dicho patín se desgaste uniformemente y no se creen surcos que arriesguen el funcionamiento del tranvía.

Por medio del conjunto de la presente invención se realizan mediciones que permiten asegurar que el desgaste de los patines de los pantógrafos sea uniforme. Esto se lleva a cabo realizando mediciones del punto de contacto entre el hilo de contacto de la catenaria tranviaria y los patines de los pantógrafos, en diferentes puntos a lo largo de la vía tranviaria. Dichas mediciones se deben realizar teniendo como punto de referencia el centro del riel, debido a lo cual el vehículo de la presente invención transita por este, de lo contrario las mediciones serían imprecisas y el desplazamiento entre los puntos de medición sería engorroso.

De acuerdo con lo anterior, la presente invención consta de un vehículo (100) tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria, una mordaza para riel (200) y un método de medición para regulación de catenaria tranviaria de un hilo de contacto (10).

Para la comprensión de la presente invención se definirá como “catenaria tranviaria” a una línea o cable aéreo de alimentación que transmite energía eléctrica a los motores eléctricos ubicados en un vagón de tranvía y que se compone de un hilo de contacto y postes consecutivos sobre la vía tranviaria, los cuales sirven de apoyo a dicho hilo de contacto.

Por su parte el vehículo (100) tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria de la presente invención comprende un chasis (110), una mordaza para riel (200) conectada a dicho chasis (110) y a un riel (1), donde la mordaza para riel (200) incluye un mecanismo de apertura y cierre (220) con un elemento de agarre (226) que se acopla al riel (1).

El vehículo (100) también comprende una guía (120) conectada al chasis (110), un pantógrafo de medición (130) conectado a la guía (120), un dispositivo de medición (140) conectado al chasis (110), un sistema de potencia (150) conectado al chasis (110), a la guía (120) y al pantógrafo de medición (130) y un sistema de desplazamiento (170) conectado al chasis (110) y al sistema de potencia (150). Según lo anterior la mordaza para riel (200) y el mecanismo de apertura y cierre (220) permiten centrar el vehículo (100) tipo monorriel y el dispositivo de medición (140) en relación al riel (1).

Haciendo referencia a la FIG.1, en una realización de la invención el chasis (110) es un marco metálico constituido por un perfil estructural tubular. Sin embargo, cualquier persona medianamente versada en la materia comprenderá que el chasis (110) puede ser un chasis de escalera, chasis monocasco, chasis monocasco, chasis espacial tubular, chasis columna vertebral, entre otros.

Además el chasis (110) puede fabricarse de cualquier material suficientemente capaz de soportar cargas y esfuerzos como los impuestos por la guía (120), el pantógrafo de medición (130), el dispositivo de medición (140), el sistema de potencia (150) y el sistema de desplazamiento (170).

Dicho material para el chasis (110) puede seleccionarse del grupo compuesto por metales como diferentes tipos de acero, aleaciones de aluminio o hierro, materiales compuestos, materiales cerámicos, materiales naturales como maderas, y otros equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

Algunos de dichos tipos de acero pueden ser aceros al carbono, aceros al cromo, aceros al cromo-níquel, aceros inoxidables como el acero inoxidable 301, acero inoxidable 302, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, acero inoxidable 405, acero inoxidable 410, acero inoxidable 430, acero inoxidable 442, acero aleado con manganeso. También pueden usarse fundiciones de hierro, hierro galvanizado, aleación de níquel-cromo-molibdeno-tungsteno, aleaciones ferrosas al cromo-molibdeno, etc.

Además, el chasis (110) puede fabricarse adicionalmente de materiales compuestos, los cuales pueden tener matrices poliméricas o de resinas reforzadas con fibras, dichas fibras pueden ser sintéticas o naturales como fibras de vidrio o fibras de carbono.

Uno de los objetivos del chasis (110) es alojar todos los componentes del vehículo (100), de tal manera que todos puedan ser transportados como una unidad.

Haciendo referencia a la FIG.1 y FIG.2, la guía (120) es un elemento que porta el pantógrafo de medición (130). En una realización de la invención la guía (120) es telescópica, con el fin de que su altura pueda variar dependiendo de la distancia entre el riel (1) y el hilo de contacto (10). Una de las ventajas de que la guía (120) sea telescópica es que durante todo el trayecto de despliegue esta no se inclina, evitando errores en la medición del punto de contacto entre el patín (131) del pantógrafo de medición (130) y el hilo de contacto (10) de la catenaria tranviaria.

Por su parte el pantógrafo de medición (130) es un elemento que presenta similitud en su estructura con un pantógrafo ferroviario, sin embargo, a diferencia de este no transmite energía eléctrica debido a que puede presentar un riesgo para el personal que lo opera. Además, una de las funciones del pantógrafo de medición (130) es servir como referencia para realizar mediciones del punto de contacto entre el patín (131) de un pantógrafo del tranvía con el hilo de contacto (10) de la catenaria tranviaria, para lo cual no requiere transmitir energía eléctrica.

Haciendo referencia a la FIG.2, el dispositivo de medición (140) es un conjunto de elementos que permite registrar el punto de contacto entre el pantógrafo de medición (130) y el hilo de contacto (10) de la catenaria tranviaria teniendo como referencia el centro de la vía tranviaria, es decir, el riel (1).

5

En una realización de la invención el dispositivo de medición (140) consiste en una regla móvil (141) y un indicador de centro de riel (142), los cuales se conectan al chasis (110) del vehículo (100). Dicho indicador de centro de riel (142) permite alinear el cero de la regla móvil (141) con el centro del riel, preferiblemente el indicador de centro de riel (142) es un láser, sin embargo, este podría ser reemplazado por una barra recta o cualquier elemento equivalente conocido por una persona medianamente versada en la materia.

10

Por otra parte, en una posterior automatización de la presente invención el vehículo (100) comprende una unidad de cómputo conectada al dispositivo de medición (140).

15

Para la comprensión de la presente invención se entenderá como “unidad de cómputo” un dispositivo que procesa datos, por ejemplo, microcontroladores, micro procesadores, DSCs (Digital Signal Controller por sus siglas en ingles), FPGAs (Field Programmable Gate Array por sus siglas en inglés), CPLDs (Complex Programmable Logic Device por sus siglas en inglés), ASICs (Application Specific Integrated Circuit por sus siglas en inglés), SoCs (System on Chip por sus siglas en inglés), PSoCs (Programmable System on Chip por sus siglas en inglés), computadores, servidores, tabletas, celulares, celulares inteligentes y unidades de cómputo conocidas por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores.

20

25

Conectar una unidad de cómputo al dispositivo de medición (140) permite que las mediciones del punto de contacto entre el hilo de contacto (10) de la catenaria tranviaria y los patines (131) de los pantógrafos de medición (130) se realicen de manera automatizada y se registren simultáneamente. En otra realización de la presente invención el vehículo (100) comprende una unidad de cómputo conectada al sistema de potencia (150) y a la guía (120). Esto facilita que el movimiento del vehículo (100) y particularmente de la guía (120) sea controlado automáticamente y se realice de acuerdo a parámetros programados previamente por una persona medianamente versada en la materia. Esto facilita las acciones de medición, regulación y mantenimiento de la catenaria tranviaria y reduce el número de personal requerido para dichas actividades.

30

35

Para la comprensión de la presente invención se definirá “sistema de potencia” en un vehículo como el conjunto de elementos que generan energía y la entregan a la superficie de la carretera, al agua o al aire. Esto incluye el motor, la transmisión, los ejes de transmisión, los diferenciales y la transmisión final (ruedas motrices, orugas, hélice, etc.). Más recientemente, en sistemas de propulsión híbridos, la batería, el motor eléctrico y el algoritmo de control también se consideran elementos del sistema de potencia. En un

40

sentido más amplio, el sistema de potencia incluye todos los componentes utilizados para transformar la energía almacenada (química, solar, nuclear, cinética, potencial, etc.) en energía cinética para fines de propulsión. Esto incluye la utilización de múltiples fuentes de energía y vehículos sin ruedas.

5

En la presente invención el sistema de potencia (150) puede ser un sistema de potencia hidráulico, neumático, eléctrico, de combustión interna o combinaciones de los anteriores.

Haciendo referencia a la FIG. 1, el sistema de potencia (150) puede ser hidráulico, dicho
10 tipo de sistema de potencia (150) permite que el vehículo (100) y específicamente el chasis (110) pueda ser diseñado de manera simplificada en comparación con los sistemas de potencia de combustión. Además el uso de un sistema de potencia (150) hidráulico es ideal para vehículos que realizan tareas adicionales al desplazamiento y carga. En una realización de la presente invención el sistema de potencia (150) hidráulico acciona tanto el
15 sistema de desplazamiento (170) del vehículo (100) como el movimiento de la guía (120) telescópica.

Haciendo referencia a la FIG.3, en una realización de la invención el sistema de potencia (150) es hidráulico y se caracteriza por incluir un depósito (151), una bomba (155), una
20 primera válvula direccional (156), una segunda válvula direccional (157), un motor hidráulico (153), un actuador hidráulico (152), un conducto de suministro (154) y un conducto de retorno (158).

El depósito (151) se conecta al actuador hidráulico (152) y al motor hidráulico (153) por
25 medio del conducto de suministro (154). Por su parte la bomba (155) se conecta al conducto de suministro (154) en la dirección del depósito (151) al actuador hidráulico (152) y al motor hidráulico (153). La primera válvula direccional (156) se conecta al conducto de suministro (154) después de la bomba (155), en la dirección del depósito (151) al actuador hidráulico (152) y la segunda válvula direccional (157) se conecta al conducto de
30 suministro (154) después de la bomba (155), en la dirección del depósito (151) al motor hidráulico (153). Finalmente el conducto de retorno (158) se conecta desde el actuador hidráulico (152) y el motor hidráulico (153) al depósito (151).

La función principal del depósito (151) es almacenar fluido hidráulico, el cual puede ser
35 agua, aceite mineral, emulsiones de aceite en agua, emulsiones de agua en aceite, fluidos agua-glicol, fluidos sintéticos y otros equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

El depósito (151) puede cumplir otras funciones tales como enfriar el fluido hidráulico a
40 través de sus paredes, precipitar los contaminantes sólidos de este, preparar el fluido hidráulico con la presión necesaria, y separar el agua y el aire que arrastre consigo el fluido hidráulico. Por otra parte los actuadores hidráulicos son dispositivos que basan su

funcionamiento en la presión ejercida por un líquido o fluido hidráulico, se utilizan principalmente en aplicaciones donde se requiere potencia para mover cargas pesadas. En una realización de la presente invención los actuadores hidráulicos son un motor hidráulico (153) y un cilindro hidráulico como actuador hidráulico (152), este último acciona el movimiento de la guía (120) telescópica en conjunto con un sistema de cadenas y poleas.

Tanto el conducto de suministro (154) y el conducto de retorno (158), se emplean para el transporte del fluido hidráulico dentro del sistema de potencia (150). Para la fabricación de estos conductos se emplean tanto tuberías rígidas de acero sin soldadura, como mangueras flexibles, y otros equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia. Comúnmente se evitan los elementos galvanizados, dado que el zinc presente es reactivo con ciertos aditivos presentes en los fluidos hidráulicos.

La bomba (155) es el componente que genera el flujo dentro del sistema de potencia (150) hidráulico, y está definida por la capacidad de caudal que es capaz de generar, por ejemplo, galones por minuto, litros por minuto, o centímetros cúbicos por revolución.

La bomba (155) puede ser rotativa o alternativa, se selecciona entre bomba de engranajes, bomba de desplazamiento positivo, bomba lobular, bomba de paletas, bomba de émbolos o pistones, bomba de diafragma, y otras equivalentes que sean conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Haciendo referencia a la FIG.3 en una realización de la invención la bomba (155) es accionada por un motor de combustión interna (v.g. de combustible gaseoso como gas natural, o gas licuado de petróleo o combustible líquido, como gasolina, alcohol, aceite combustible para motor, o combinaciones de estos) que incluye un tanque de combustible.

Por su parte las válvulas direccionales (157 y 156) controlan la orientación del flujo del fluido hidráulico, de esta manera determinan el funcionamiento de los actuadores hidráulicos en una dirección u otra. En general las válvulas direccionales se caracterizan por su número de vías y posiciones, ambas características se determinan según la necesidad del sistema de potencia (150).

Haciendo referencia a la FIG.3, en una realización de la presente invención la primera válvula direccional (156) y la segunda válvula direccional (157) se encuentran conectadas en serie, además, ambas válvulas (156 y 157) son de cuatro vías y tres posiciones, lo cual permite controlar actuadores de doble efecto o doble giro y adquirir posiciones intermedias y bloqueo de dichas posiciones, tal como lo requiere el cilindro hidráulico de la guía (120) telescópica y el motor hidráulico que tracciona el sistema de desplazamiento.

Haciendo referencia nuevamente a la FIG.3, en una realización de la presente invención al conducto de suministro (154) y al depósito (151) del sistema de potencia (150) hidráulico se conecta una válvula de seguridad (159).

- 5 Opcionalmente a dicha válvula de seguridad (159) se conecta un manómetro (160) que indica la presión de la válvula de seguridad (159). Las válvulas de seguridad protegen al sistema de potencia (150) hidráulico de sobrepresiones, son válvulas normalmente cerradas, que cuando se alcanza una presión límite se activan y descargan el fluido hidráulico. Las válvulas de seguridad pueden seleccionarse entre válvulas de seguridad de acción directa o
- 10 también llamadas válvulas de seguridad convencionales, válvulas de seguridad accionadas por válvula piloto o también llamadas de válvulas de seguridad de acción indirecta y válvulas de seguridad equilibradas.

- Tal como se muestra en la FIG.3, en una realización de la presente invención al conducto
- 15 de retorno (158) y al depósito (151) del sistema de potencia (150) hidráulico se conecta un filtro (161) y un refrigerador (162), los cuales limpian y disminuyen la temperatura del fluido hidráulico respectivamente, para entregarlo en mejores condiciones al depósito donde se almacena para ser reutilizado.

- 20 Por otra parte, haciendo referencia a la FIG.1, el sistema de desplazamiento (170) puede consistir en cualquier tipo de rueda y otros elementos que permitan al vehículo (100) trasladarse y detenerse, tales como transmisión, ejes de transmisión, diferenciales y frenos.

- En una realización de la presente invención el vehículo (100) cuenta con dos ejes, lo cuales
- 25 cuentan con ruedas en sus extremos; el primer eje se conecta por medio de una cadena al motor hidráulico (153), además de tener acoplado un freno de disco accionado igualmente por una palanca y un pistón hidráulico. Sin embargo como una persona medianamente versada en la materia comprenderá el motor hidráulico (153) del sistema de potencia (150) hidráulico se conecta al sistema de desplazamiento (170) por medio de un dispositivo de
- 30 transmisión que puede seleccionarse de un grupo compuesto por cables, cadenas de transmisión, correas o bandas de transmisión, poleas, poleas dentadas, engranajes, piñones, piñon-cadena, mecanismo de piñón y tornillo sin fin, mecanismo de cremallera, ruedas de fricción, discos de fricción, chavetas y ejes nervados, juntas cardán y juntas homocinéticas, otros elementos de transmisión mecánica equivalentes y combinaciones de los anteriores.

- 35 De acuerdo a lo anterior y haciendo referencia a la FIG.4, el segundo eje se conecta bajo una pieza basculante, la cual a su vez se ubica bajo el chasis (110) e incluye un rodamiento axial que permite al segundo eje girar, dándole dirección al vehículo (100). Dicho segundo eje es direccionado gracias a que se conecta en un extremo a un medio de dirección (172)
- 40 unido a la mordaza de riel (200). En una realización de la presente invención dicho medio de dirección (172) es un cilindro hidráulico simple.

Adicionalmente, y haciendo referencia nuevamente a la FIG.4, en una realización de la presente invención el vehículo (100) cuenta con un gancho (171) conectado al chasis (110) que permite al vehículo (100) ser remolcado en caso que se requiera.

- 5 Por otra parte, el vehículo (100) de la presente invención incluye una mordaza para riel (200) que se describe en detalle más adelante. En una realización preferida de la presente invención el vehículo (100) incluye dos mordazas para riel (200) que se disponen en los extremos del chasis (110), tal como se observa en la FIG.1.
- 10 Dicha mordaza para riel (200) puede conectarse al vehículo (100) de múltiples maneras. En una realización de la presente invención dicha mordaza para riel (200) se conecta al chasis (110) del vehículo (100) por medio de su estructura de soporte (210). En otra realización de la presente invención dicha mordaza para riel (200) incluye un medio de elevación (250) que se conecta al chasis (110) del vehículo (100), tal como se indica en la
- 15 FIG.6.

Haciendo referencia a la FIG. 5, la presente invención también incluye una mordaza para riel (200) que comprende una estructura de soporte (210), un mecanismo de apertura y cierre (220) y dos ruedas de guía (240). La estructura de soporte (210) tiene una platina superior (211) y dos platinas laterales (212). Por su parte el mecanismo de apertura y cierre (220) se conecta al riel (1) y tiene un actuador (221) conectado a la platina superior (211)

20 de la estructura de soporte (210), una lámina articulada (225) conectada al actuador (221) en un extremo, y un elemento de agarre (226) conectado a la lámina articulada (225) y dispuesto de manera lateral al riel (1). Por otro lado las ruedas de guía (240) se conectan

25 cada una a una de las platinas laterales (212) de la estructura de soporte (210). El elemento de agarre (226) se acerca y aleja del riel (1) por medio del actuador (221) y la lámina articulada (225).

Para la comprensión de la presente invención se definirá “riel” como cada una de las barras

30 metálicas sobre las que se desplazan las ruedas de los trenes, tranvías y cualquier tipo de vehículo ferroviario. El riel (1) actúa como soporte y dispositivo de guiado para el vehículo (100) y puede presentar diferentes tipos de perfil tales como Burdach, Vignole, Phoenix, de garganta, en I, en T u otros tipos conocidos por una persona medianamente versada en la

35 materia.

Haciendo referencia a la FIG.5, la estructura de soporte (210) sostiene y/o aloja las piezas móviles de la mordaza para riel (200) tales como el mecanismo de apertura y cierre (220) y las dos ruedas de guía (240).

40 En una realización de la presente invención tanto la platina superior (211) y las dos platinas laterales (212) son láminas estructurales preferiblemente metálicas que se sueldan entre sí para configurar la estructura de soporte (210).

Por su parte y haciendo referencia a la FIG.5 y FIG.8, el mecanismo de apertura y cierre (220) es un conjunto de elementos que permiten a la mordaza para riel (200) sujetarse al riel (1). El mecanismo de apertura y cierre (220) comprende un elemento de agarre (226) que se posiciona de manera lateral al riel (1) y que se conecta a una lámina articulada (225) la cual a su vez se conecta a un extremo del actuador (221). El elemento de agarre (226) puede ser un disco, un calíper, una pastilla, un rodamiento u otros elementos conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

El actuador (221) se acciona en dirección al riel (1) o en dirección opuesta al riel (1) de tal manera que la lámina articulada (225) se contraiga o extienda respectivamente. En la posición en la cual la lámina articulada (225) se contrae, el elemento de agarre (226) se acerca al riel (1), aprisionándolo. De manera contraria, en la posición en la cual la lámina articulada (225) se extiende, el elemento de agarre (226) se aleja del riel (1), liberándolo.

Haciendo referencia a la FIG.5, FIG.7 y FIG.8, en una realización de la invención el mecanismo de apertura y cierre tiene un actuador (221) compuesto por una guía de tornillo sinfín (222) conectada a la platina superior (211) de la estructura de soporte (210) y un tornillo sinfín (223) que se aloja en dicha guía de tornillo sinfín (222).

Además, en dicha realización de la invención se incluyen dos láminas articuladas (225) que se conectan al tornillo sinfín (223) en un extremo y dos discos como elementos de agarre (226) conectados a las dos láminas articuladas (225) y dispuestos de manera lateral al riel (1). De acuerdo a lo anterior el tornillo sinfín (223) se desplaza a lo largo de la guía de tornillo sinfín (222) permitiendo el movimiento de contracción o extensión de las láminas articuladas (225). Tal como se explicó anteriormente los discos usados como elementos de agarre (226) se acercan al riel (1) si las láminas articuladas (225) se contraen y se alejan de este si las láminas articuladas (225) se extienden.

Haciendo referencia a la FIG.8, en una realización de la invención el riel (1) es de tipo Burdach y comprende una zona superior de rodadura (2), una zona lateral de rodadura (3) un alma (4) y una base patín. Los rieles tipo Burdach se caracterizan por utilizarse especialmente en líneas tranviarias y estar embebidos en el suelo o pavimento de la vía tranviaria, desde la base patín hasta el inicio del alma (4). En dicha realización se utilizan discos como elementos de agarre (226), los cuales se disponen sobre las zonas laterales de rodadura (3) del riel (1), de tal manera que se asegure el agarre al riel (1) y el movimiento de la mordaza para riel (200) sobre el riel (1).

Por otra parte, la mordaza para riel (200) también comprende dos ruedas de guía (240) cada rueda conectada a una de las platinas laterales (212) de la estructura de soporte (210). Dichas ruedas de guía (240), cumplen funciones como limpiar la ruta del riel (1) de

cualquier objeto que caiga a esta, además de balancear y guiar el desplazamiento de la mordaza para riel (200).

5 Haciendo referencia a la FIG.5, FIG.6, FIG.7 y FIG.8, en una realización de la invención la mordaza para riel (200) tiene cuatro ruedas (240) cónicas ubicadas en los extremos de las
platinas laterales (212).

10 Por otra parte, haciendo referencia a la FIG.5, FIG.6, FIG.7 y FIG.8 en una realización de la presente invención, el mecanismo de apertura y cierre (220) tiene dos cilindros (227) conectados a las láminas articuladas (225), que a su vez sujetan dos discos que se usan como elementos de agarre (226). Dichos cilindros (227) permiten un movimiento uniforme de los discos (226) y transforman el movimiento lineal de las láminas articuladas (225) en movimiento circular. En la anterior realización de la invención o en otras el mecanismo de
15 apertura y cierre (220) tiene dos piñones (228) conectados a las láminas articuladas (225). Dichos piñones (228) pueden conectarse a los cilindros (227) de manera que sirvan de medio de transmisión del movimiento de las láminas articuladas (225) a los discos (226).

Haciendo referencia a la FIG.7, en una realización de la invención la mordaza para riel (200) incluye al menos un rodillo (241) dispuesto entre las platinas laterales (212) de la
20 estructura de soporte (210). Dicho rodillo (241) gira sobre la zona superior de rodadura (2) del riel (1) y una de sus funciones principales es soportar la mordaza para riel (200) mientras que gira sobre el riel (1). En otras posibles realizaciones de la invención los rodillos (241) son dos y soportan una mordaza para riel (200) y un vehículo (100) conectado a dicha mordaza (200).

25 Por otro lado, haciendo referencia a la FIG.6 y FIG.8, en una realización de la invención la mordaza para riel (200) incluye un medio de elevación (250) conectado a la estructura de soporte (210). Dicho medio de elevación (250) se conecta al chasis (110) de un vehículo (100) y uno de sus fines es alejar o acercar la mordaza para riel (200) al riel (1). Además,
30 dado el caso que el vehículo (100) donde se fije la mordaza para riel (200) tenga un sistema adicional de desplazamiento, el medio de elevación (250) impide que la mordaza para riel (200) entorpezca el movimiento del vehículo (100) o impacte elementos del suelo. El medio de elevación (250) puede ser un actuador mecánico, hidráulico o neumático y puede comprender elementos tales como un amortiguador (resorte), una guía o corredera
35 telescópica, una manivela o cualquier componente mecánico requerido para que el elemento de elevación (250) modifique su longitud.

Por otra parte, la presente invención incluye un método de medición para regulación de un hilo de contacto (10) de catenaria tranviaria, que comprende una primera etapa (a) donde se
40 ubica un vehículo (100) tipo monorriel en una posición predeterminada sobre un riel (1), posteriormente en la etapa (b) se fija el vehículo (100) tipo monorriel al riel (1) por medio de un mordaza para riel (200) y en la etapa (c) se centra un dispositivo de medición (140)

del vehículo (100) tipo monorriel con el centro del riel (1). Luego en la etapa (d) se mide la ubicación de un punto de contacto entre el hilo de contacto (10) y un patín (131) de un pantógrafo de medición (130) respecto al centro del riel por medio del dispositivo de medición (140) del vehículo (100) tipo monorriel. Finalmente en la etapa (e) se registran los datos obtenidos en la etapa (d).

El método de medición de la presente invención permite determinar el área que recorre el hilo de contacto (10) sobre el patín (131) del pantógrafo de medición (130).

En la etapa (a) del método, mencionada anteriormente, el vehículo (100) tipo monorriel que se detalla al inicio de esta descripción, se ubica longitudinalmente sobre la vía tranviaria, asegurando, en lo posible, que el centro del vehículo (100) y las mordazas para riel (200) se encuentren alineadas con el riel (1). Lo anterior se lleva a cabo teniendo en cuenta que las mordazas de riel (200) se encuentran distanciadas del riel (1) gracias al medio de elevación (250). La posición del vehículo (100) respecto a la vía tranviaria se determina teniendo en cuenta los puntos de medición a lo largo de la vía tranviaria en los cuales el vehículo (100) se detiene y realiza la medición. Estos puntos se establecen según normativa nacional o internacional de regulación de catenaria tranviaria o según lo que establezca una persona versada en la materia.

Posteriormente, durante la etapa (b) del método de medición, el medio de elevación (250) se acciona para bajar la mordaza para riel (200) hasta poner en contacto los rodillos (241) con la zona superior de rodadura (2) del riel (1), o hasta que los elementos de agarre (226) se encuentren a los lados del riel (1). Dada la anterior condición se acciona el actuador (221) con el fin de que las láminas articuladas (225) se contraigan y los elementos de agarre (226) se acerquen al riel (1).

Haciendo referencia a la FIG.7, y FIG.8, en una realización de la presente invención el mecanismo de apertura y cierre de la mordaza para riel (200) tiene una guía de tornillo sinfín (222), un tornillo sinfín (223), dos láminas articuladas (225), dos piñones (228), dos cilindros (227) y dos discos (226); en esta modalidad la etapa (b) del método de medición se lleva a cabo rotando en el tornillo sinfín (223) en dirección horaria, con el fin de que se desplace a lo largo de la guía de tornillo sinfín (222) y contraiga las dos láminas articuladas (225). El movimiento de las láminas articuladas (225) hace girar los piñones (228) que están fijados a ellas, y estos a su vez hacen girar los cilindros (227). La rotación de los cilindros (227) permite que los dos discos (226) se acerquen a las zonas laterales de rodadura (3) del riel (1) y se fijen a este. El anterior procedimiento se realiza con cuantas mordazas para riel (200) tenga el vehículo (100) y de esta manera se completa la etapa de fijación del vehículo (100) al riel (1).

En la etapa (c) del método de medición, un dispositivo de medición (140) del vehículo (100) se centra respecto al centro del riel (1). En una realización de la presente invención el

dispositivo de medición (140) del vehículo (100) incluye una regla móvil (141) y un indicador de centro de riel (142) que preferiblemente es un láser. En esta realización el haz del láser se alinea con el centro del riel (1) y posteriormente indica el cero de la regla móvil (141), el cual debe estar alineado con el centro del riel (1). Este parámetro es esencial para realizar una medición acertada del punto de contacto entre el hilo de contacto (10) y el patín (131) del pantógrafo de medición (130), debido a que los vagones del tranvía, y por lo tanto sus pantógrafos, presentan esta misma alineación sobre el riel (1).

En la etapa (d) del método de medición, se mide la ubicación del hilo de contacto (10) respecto al centro del riel (1) por medio del dispositivo de medición (140) del vehículo (100) tipo monorriel. De acuerdo a la realización de la invención mencionada en el párrafo anterior, luego de que el cero de la regla móvil (141) ya se encuentre fijado y alineado en relación al centro del riel (1), se prosigue a establecer la ubicación del punto de contacto entre el hilo de contacto (10) y el pantógrafo de medición (130) en relación con la regla móvil (141). Preferiblemente, para esto, se debe asegurar que el patín (131) del pantógrafo de medición (130) del vehículo (100) se encuentre en contacto con el hilo de contacto (10), posteriormente se determina una línea perpendicular al chasis (110) desde el punto de contacto entre el hilo de contacto (10) y el patín (131) del pantógrafo de medición (130) hasta la regla móvil (141). La determinación de dicha línea puede realizarse por medio de un láser, de una barra recta o de cualquier elemento equivalente conocido por una persona medianamente versada en la materia.

Finalmente la etapa (e) consiste en registrar los datos obtenidos en la etapa (d). Dichos datos indican el punto del patín (131) donde el hilo de contacto (10) realiza contacto. Dicho registro puede realizarse de manera manual o mediante una unidad de cómputo.

En una realización de la presente invención el método de medición incluye una etapa (c') previa a la etapa (d). Dicha etapa (c') consiste en contactar el patín (131) del pantógrafo de medición (130) del vehículo (100) tipo monorriel con el hilo de contacto (10). Lo anterior se puede realizar por medio de una guía (120) instalada en el vehículo (100) que porta el pantógrafo de medición (130) y que preferiblemente es telescópica con el fin de que pueda alcanzar diferentes alturas hasta alcanzar el hilo de contacto (10).

En una realización de la presente invención todas las etapas de la (a) a la (e) del método de medición se repiten un número de veces N, donde N es determinado por un operario. Esto permite recolectar un número de datos que indiquen en conjunto la ubicación y el tamaño del área que recorre el hilo de contacto (10) sobre el patín (131) de un pantógrafo de medición (130) a lo largo de un recorrido sobre la vía tranviaria. Dicha área es la zona de desgaste de los patines de un pantógrafo tranviario. Tanto el número de veces N que se repite el anterior método, como los puntos de medición a lo largo de la vía tranviaria, se definen de acuerdo a normas técnicas nacionales o internacionales de regulación de catenaria tranviaria o según lo que establezca una persona versada en la materia.

Finalmente y en una posterior automatización de la presente invención el método de medición se caracteriza porque una unidad de cómputo ejecuta todas las etapas, dicha unidad de computo corresponde a la unidad de cómputo detallada anteriormente en esta descripción. Accionar por medio de una unidad de cómputo las etapas del método permite que las mediciones del punto de contacto entre el hilo de contacto (10) de la catenaria tranviaria y los patines (131) de los pantógrafos de medición (130) se realicen de manera automatizada y se registren simultáneamente. Además esto facilita las acciones de medición, regulación y mantenimiento de la catenaria tranviaria y reduce el número de personal requerido para dichas actividades, requiriendo únicamente que los parámetros para las mediciones sean programados previamente por una persona medianamente versada en la materia.

15 **Ejemplo 1:**

Haciendo referencia a la FIG.1, se diseñó y construyó un vehículo (100) tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria con las siguientes características:

- 20 - Chasis (110) fabricado en perfil estructural tubular cuadrado.
- Dos mordazas para riel (200) compuestas cada una por:
 - o una estructura de soporte (210) hecha de dos platinas laterales (212) y una platina superior (211);
 - o un mecanismo de apertura y cierre (220) constituido por una guía de tornillo sinfín (222), un tornillo sinfín (223), dos láminas articuladas (225) y dos discos (226);
 - o cuatro ruedas de guía (240) cónicas dispuestas en cada uno de los extremos de las platinas laterales (212);
 - o un medio de elevación (250) que se conecta a la estructura de soporte (210) y al
- 30 chasis (110) del vehículo (100).
- Guía (120) telescópica que soporta el pantógrafo de medición (130).
- Dispositivo de medición (140) compuesto por una regla movable (141) regla móvil (141) y un indicador de centro de riel (142) tipo laser.
- Sistema de potencia (150) hidráulico
- 35 - Sistema de desplazamiento (170) compuesto por cuatro ruedas y freno hidráulico.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (100) tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria que comprende:
 - un chasis (110);
 - una mordaza para riel (200) conectada al chasis (110) y a un riel (1), donde la mordaza para riel (200) incluye un mecanismo de apertura y cierre (220) con un elemento de agarre (226) que se acopla al riel (1);
 - una guía (120) conectada al chasis (110);
 - un pantógrafo de medición (130) conectado a la guía (120);
 - un dispositivo de medición (140) conectado al chasis (110);
 - un sistema de potencia (150) conectado al chasis (110), a la guía (120) y al pantógrafo de medición (130); y
 - un sistema de desplazamiento (170) conectado al chasis (110) y al sistema de potencia (150);donde la mordaza para riel (200) y el mecanismo de apertura y cierre (220) permiten centrar el vehículo (100) tipo monorriel y el dispositivo de medición (140) en relación al riel (1).
2. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque tiene dos mordazas para riel (200) conectadas a los extremos longitudinales del chasis (110).
3. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque la guía (120) es telescópica.
4. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de medición (140) comprende una regla móvil (141) y un indicador de centro de riel (142) que se conectan al chasis (110) del vehículo (100) tipo monorriel.
5. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque comprende una unidad de cómputo conectada al dispositivo de medición (140).
6. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque comprende una unidad de cómputo conectada al sistema de potencia (150) y a la guía (120).
7. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, donde el sistema de potencia (150) se selecciona del grupo compuesto por sistemas de potencia hidráulicos, neumáticos, eléctricos, o de combustión interna.
8. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de potencia (150) es hidráulico.

9. El vehículo (100) de la Reivindicación 8, caracterizado porque el sistema de potencia (150) hidráulico comprende:
- un depósito (151) conectado a un actuador hidráulico (152) y a un motor hidráulico (153) por medio de un conducto de suministro (154);
 - una bomba (155) conectada al conducto de suministro (154) en la dirección del depósito (151) al actuador hidráulico (152) y al motor hidráulico (153);
 - una primera válvula direccional (156) conectada al conducto de suministro (154) después de la bomba (155), en la dirección del depósito (151) al actuador hidráulico (152);
 - una segunda válvula direccional (157) conectada al conducto de suministro (154) después de la bomba (155), en la dirección del depósito (151) al motor hidráulico (153); y
 - un conducto de retorno (158) conectado desde el actuador hidráulico (152) y el motor hidráulico (153) al depósito (151);
- donde el actuador hidráulico (152) acciona la guía (120) y el motor hidráulico (153) acciona el sistema de desplazamiento (170).
10. El vehículo (100) de la Reivindicación 9, donde al conducto de suministro (154) y al depósito (151) del sistema de potencia (150) hidráulico se conecta una válvula de seguridad (159).
11. El vehículo de la Reivindicación 9, donde al conducto de retorno (158) y al depósito (151) del sistema de potencia (150) hidráulico se conecta un filtro (161) y un refrigerador (162).
12. El vehículo (100) de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de desplazamiento (170) comprende cuatro ruedas (240) y un sistema de frenado.
13. El vehículo (100) de la Reivindicación 9, caracterizado porque el motor hidráulico (153) del sistema de potencia (150) hidráulico se conecta al sistema de desplazamiento (170) por medio de un dispositivo de transmisión.
14. Una mordaza para riel (200) que comprende:
- una estructura de soporte (210) que tiene una platina superior (211) y dos platinas laterales (212);
 - un mecanismo de apertura y cierre (220) que se conecta al riel (1) y tiene:
 - un actuador (221) conectado a la platina superior (211) de la estructura de soporte (210),
 - una lámina articulada (225) conectada al actuador (221) en un extremo, y

- un elemento de agarre (226) conectado a la lámina articulada (225) y dispuesto de manera lateral al riel (1); y
 - dos ruedas de guía (240), cada rueda (240) conectada a una platina lateral (212) de la estructura de soporte (210);
- donde el elemento de agarre (226) se acerca y aleja del riel (1) por medio del actuador (221) y la lámina articulada (225).
15. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque incluye un medio de elevación (250) conectado a la estructura de soporte (210).
 16. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque el mecanismo de apertura y cierre (220) comprende:
 - una guía de tornillo sinfín (222) conectada a la platina superior (211) de la estructura de soporte (210);
 - un tornillo sinfín (223) alojado en la guía de tornillo sinfín (222),
 - dos láminas articuladas (225) conectadas al tornillo sinfín (223) en un extremo, y
 - dos discos conectados a las dos láminas articuladas (225) y dispuestos de manera lateral al riel (1).
 17. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque el mecanismo de apertura y cierre (220) tiene dos cilindros (227) conectados a las láminas articuladas (225) y a dos elementos de agarre (226).
 18. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque el mecanismo de apertura y cierre (220) tiene dos piñones (228) conectados a las láminas articuladas (225).
 19. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque comprende cuatro ruedas (240) cónicas ubicadas en los extremos de las platinas laterales (212).
 20. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque incluye al menos un rodillo (241) dispuesto entre las platinas laterales (212) de la estructura de soporte (210) y que gira sobre una zona de rodadura del riel (1).
 21. La mordaza (200) de la Reivindicación 14, caracterizada porque la estructura de soporte (210) se conecta al chasis (110) de un vehículo (100) tipo monorriel.
 22. La mordaza (200) de la Reivindicación 15, caracterizada porque el medio de elevación (250) se conecta al chasis (110) de un vehículo (100) tipo monorriel.

23. Un método de medición para regulación de un hilo de contacto (10) de catenaria tranviaria, que comprende las siguientes etapas:
- a) ubicar un vehículo (100) tipo monorriel en una posición predeterminada sobre un riel (1);
 - b) fijar el vehículo (100) tipo monorriel al riel (1) por medio de una mordaza para riel (200);
 - c) centrar un dispositivo de medición (140) del vehículo (100) tipo monorriel con el centro del riel (1);
 - d) medir la ubicación de un punto de contacto entre el hilo de contacto (10) y un patín (131) de un pantógrafo de medición (130) respecto al centro del riel (1) por medio del dispositivo de medición (140) del vehículo (100) tipo monorriel; y
 - e) registrar los datos obtenidos en la etapa (d).
24. El método de la Reivindicación 23, caracterizado porque comprende una etapa (c') previa a la etapa (d), la etapa (c') consiste en contactar el patín (131) del pantógrafo de medición (130) del vehículo (100) tipo monorriel con el hilo de contacto (10).
25. El método de la Reivindicación 23 o 24, caracterizado porque se repiten todas las etapas de la (a) a la (e) un número de veces N, donde N es determinado por un operario.
26. El método de la Reivindicación 23 o 24, caracterizado porque una unidad de cómputo ejecuta todas las etapas.

FIGURAS

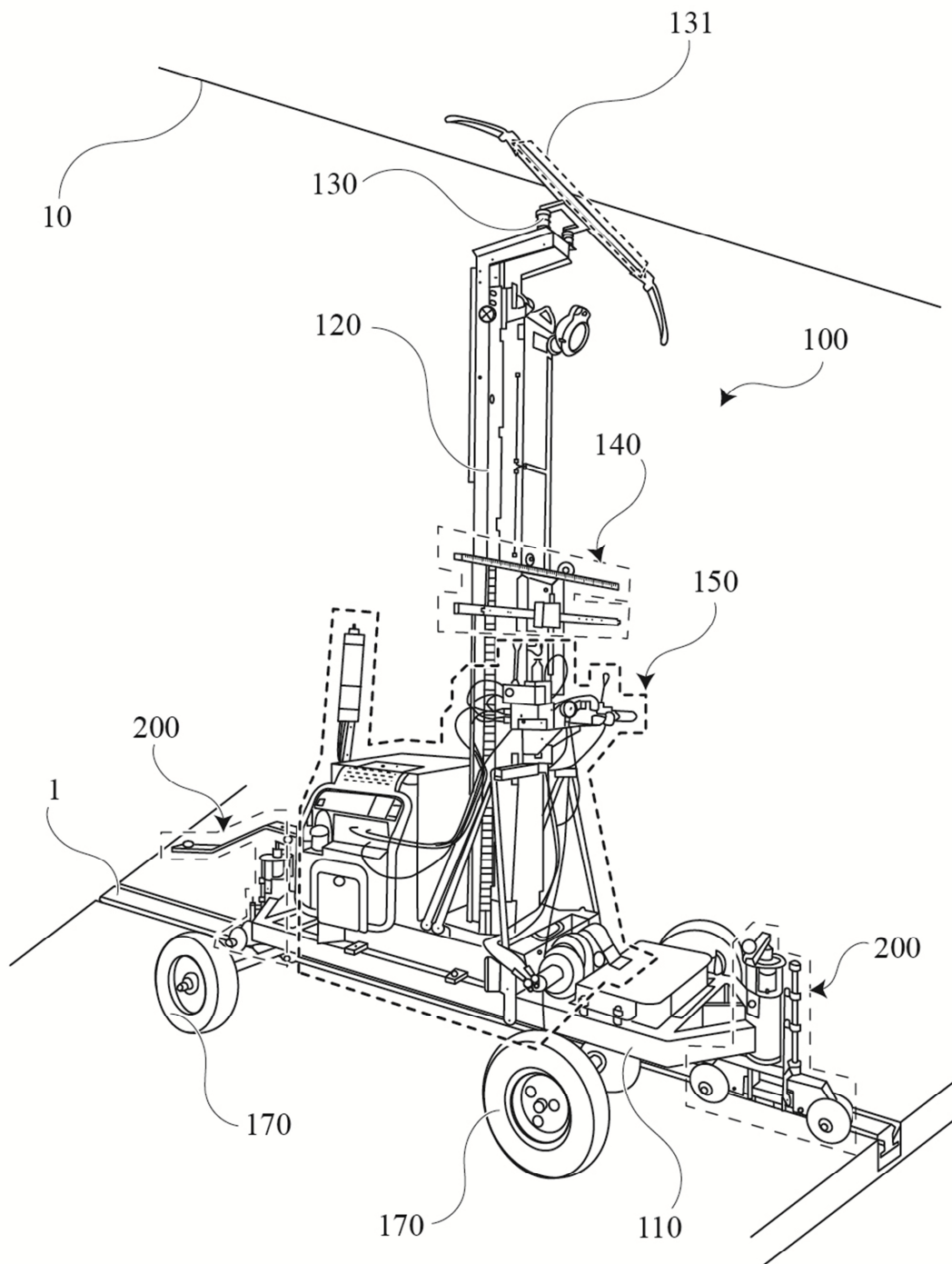


FIG. 1

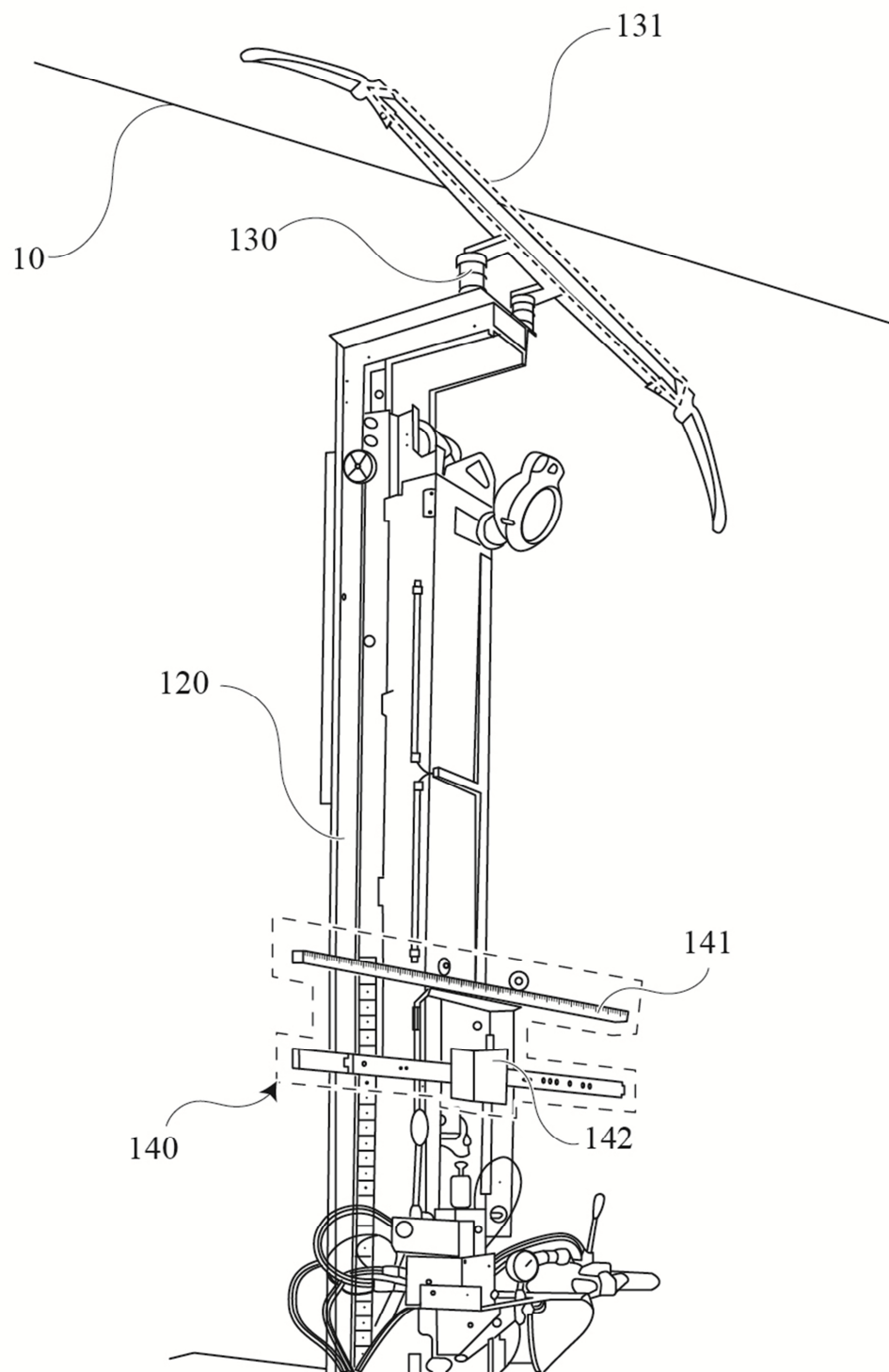


FIG. 2

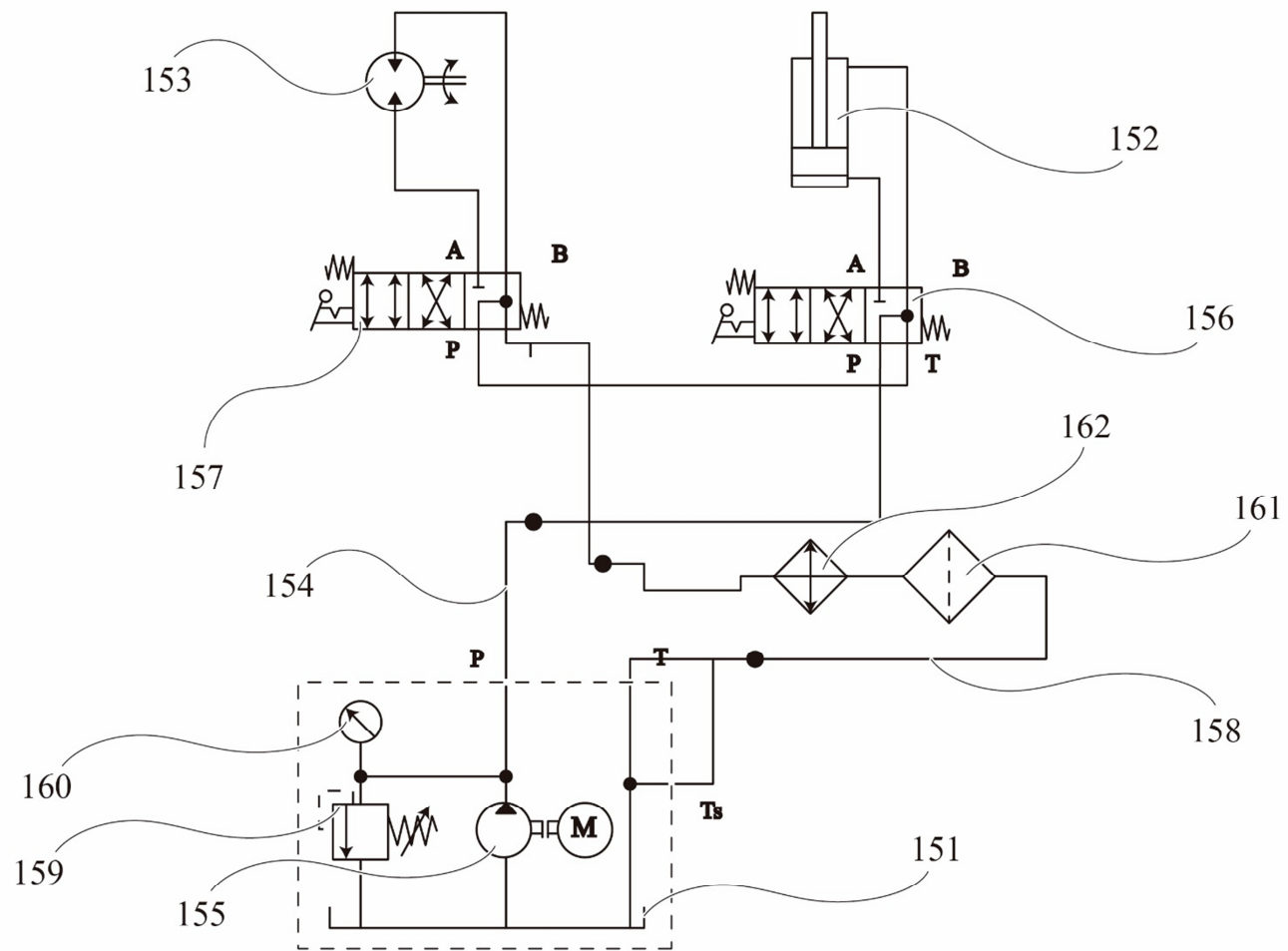


FIG. 3

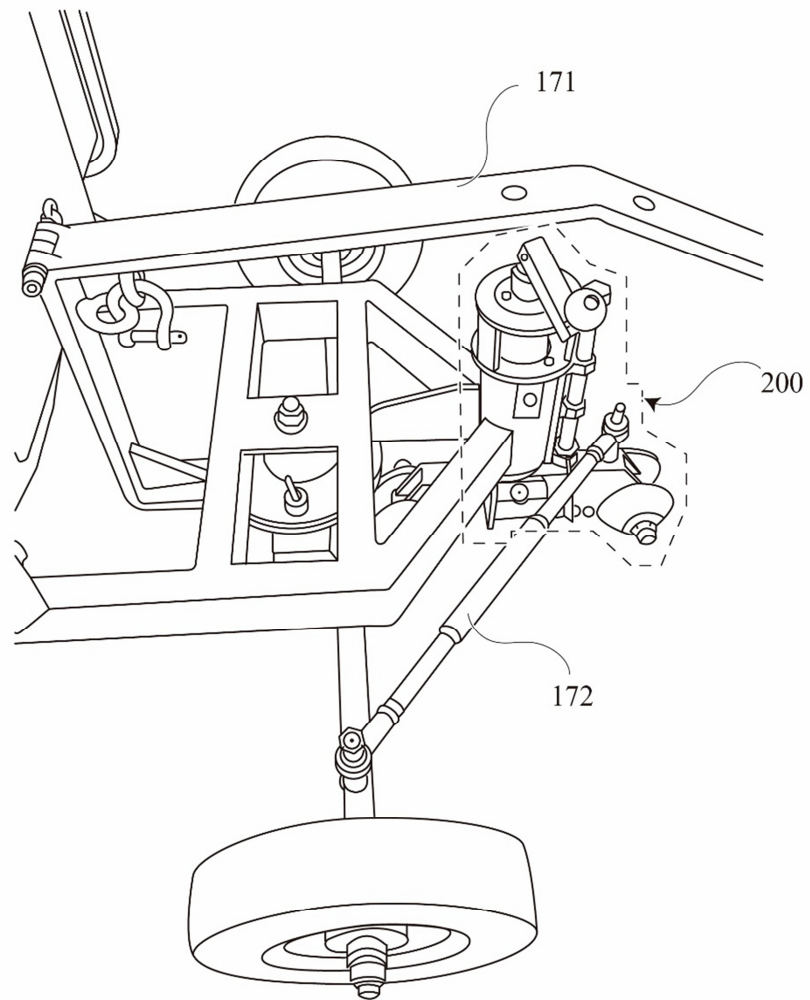


FIG. 4

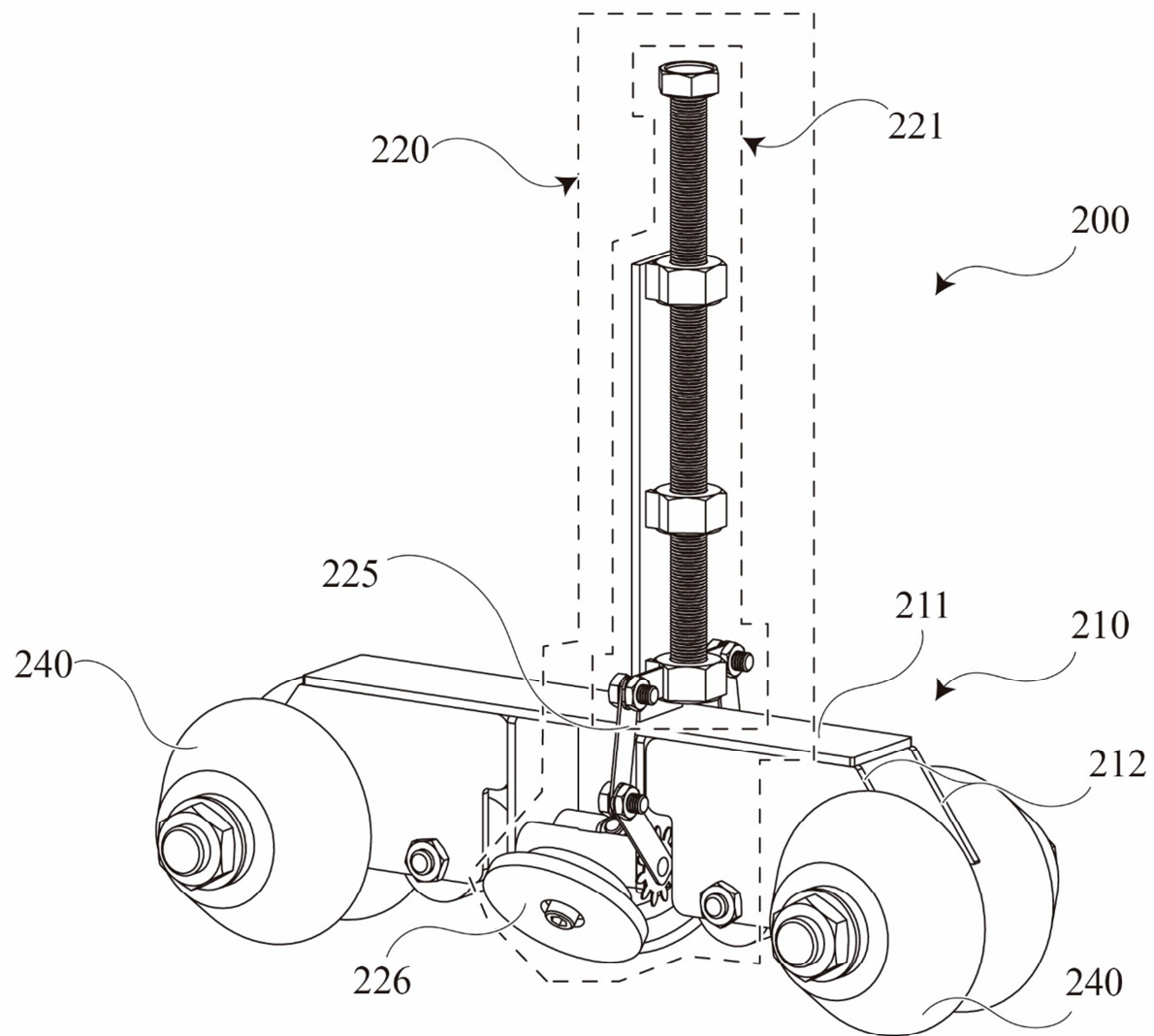


FIG. 5

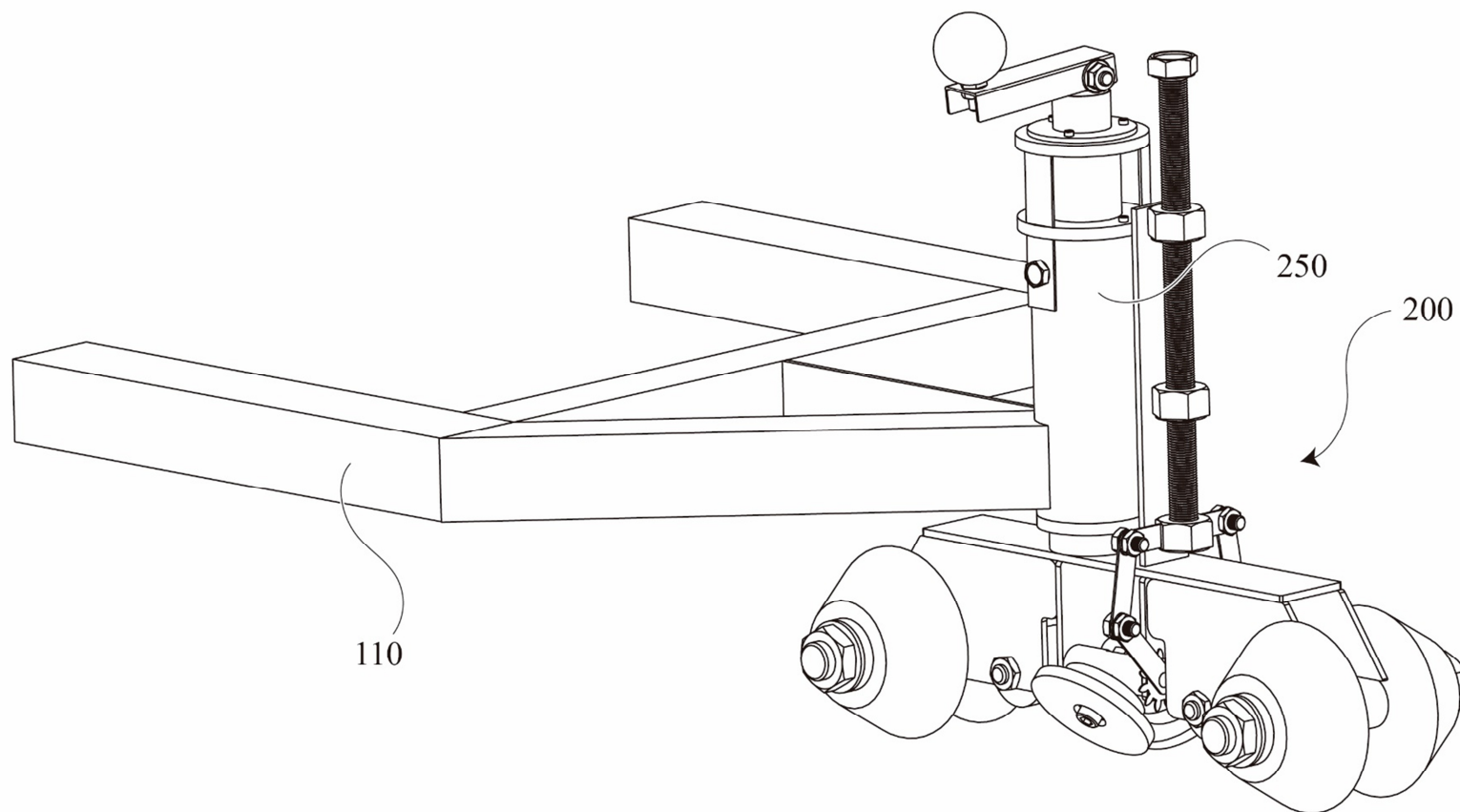


FIG. 6

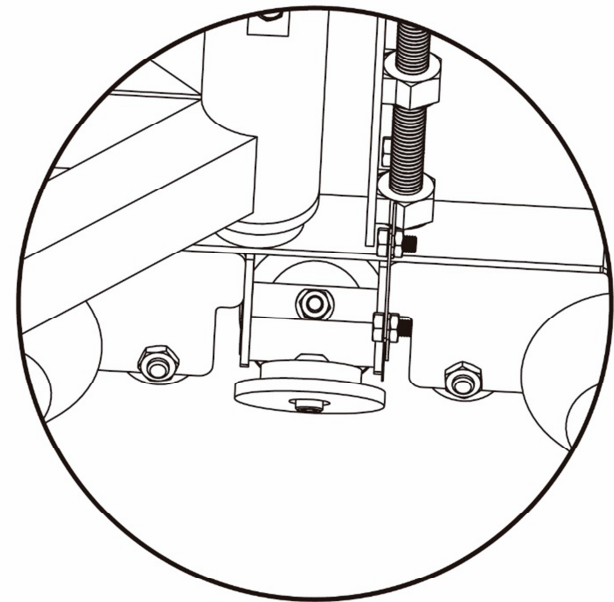
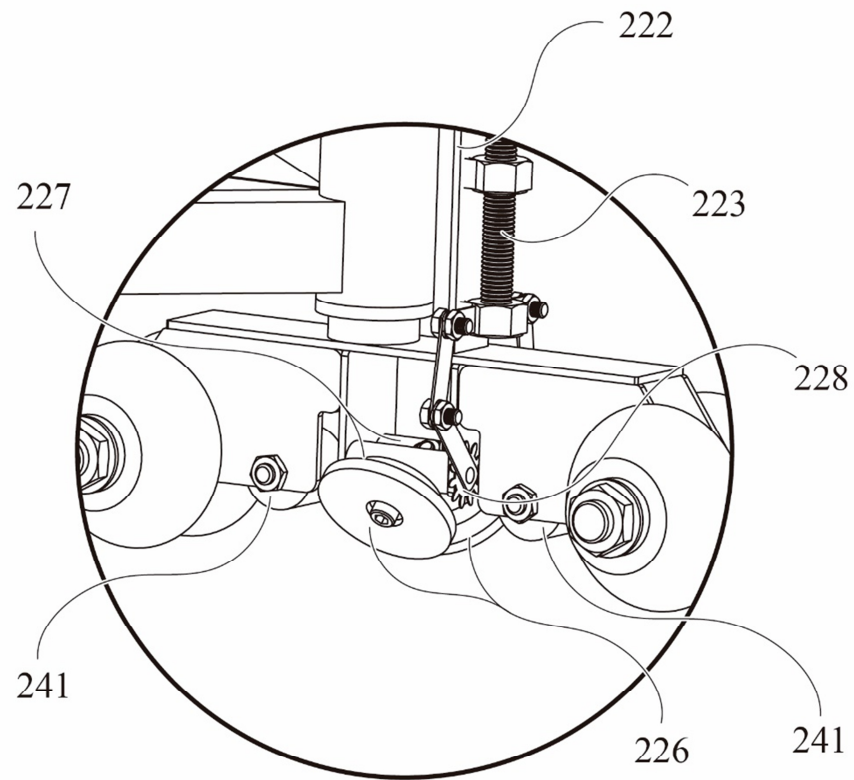


FIG. 7

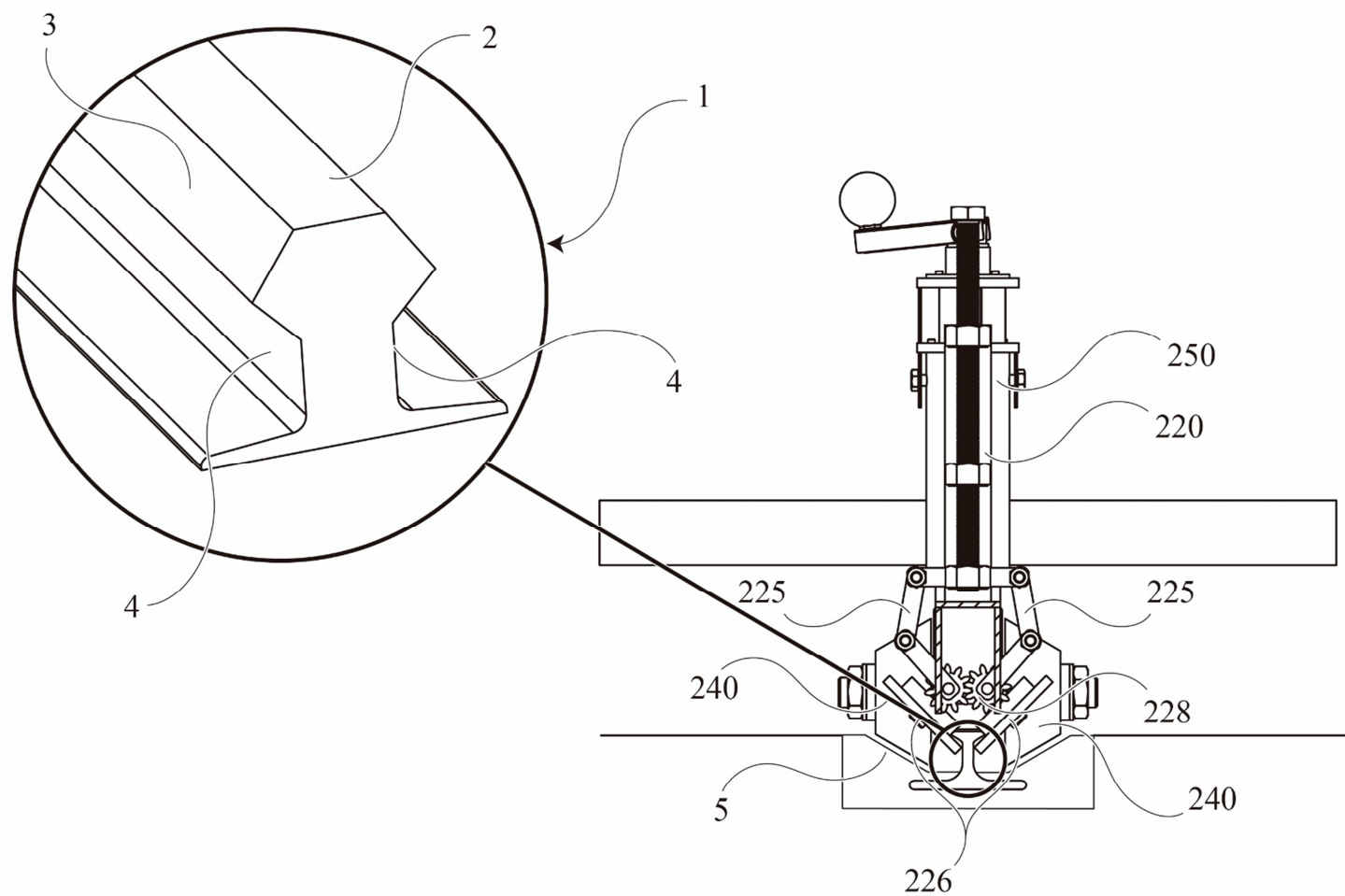


FIG. 8

RESUMEN

La presente invención consta de un vehículo tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria, una mordaza para riel y un método de medición para regulación de hilo de contacto de catenaria tranviaria.

El vehículo tipo monorriel para regulación de catenaria tranviaria de la presente invención comprende un chasis, una mordaza para riel conectada a dicho chasis y a un riel, una guía conectada al chasis, un pantógrafo de medición conectado a la guía, un dispositivo de medición conectado al chasis, un sistema de potencia conectado al chasis, a la guía y al pantógrafo de medición y un sistema de desplazamiento conectado al chasis y al sistema de potencia.

La presente invención también incluye una mordaza para riel que comprende una estructura de soporte, un mecanismo de apertura y cierre y dos ruedas de guía. Además, la presente invención incluye un método de medición para regulación de un hilo de contacto de catenaria tranviaria, que comprende cinco etapas.

A diferencia de otros sistema de conexión de vagones tranviarios a riel, que utilizan el peso del vehículo para acoplarse a presión al riel tranviario, el vehículo de la presente invención cuenta con una mordaza para riel que se abre y cierra alrededor de dicho riel y que rueda a lo largo de este, desplazando consigo el vehículo tipo monorriel. Por su parte el método permite realizar mediciones de la ubicación del punto de contacto entre el hilo de contacto y los patines de los pantógrafos respecto al centro del riel.