

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 479**

51 Int. Cl.:

**E01B 29/16** (2006.01)

**E01B 33/00** (2006.01)

**E01B 29/17** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2017 PCT/ES2017/070407**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17216405**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2017 E 17812806 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2022 EP 3470576**

54 Título: **Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril**

30 Prioridad:

**14.06.2016 ES 201630810**

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

**19.01.2023**

73 Titular/es:

**FCC CONSTRUCCIÓN, S.A. (FCCCO) (50.0%)  
Avda. Camino de Santiago 40, Edif. 3 - Planta 3a  
28050 Madrid, ES y  
CONTRATAS Y VENTAS, S.A.U. (CONVENSA)  
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**MIGUELEZ TAPIA, FRANCISCO JAVIER y  
FERNANDEZ MUÑIZ, FERNANDO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 932 479 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**

Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril

**5 Campo de la invención**

La invención se encuadra en el sector técnico del mantenimiento y construcción de infraestructura ferroviaria. Más concretamente en lo relativo a un método para descarga, transporte e instalación de los carriles desde un tren carrilero y su posicionado en el lugar de instalación.

10

**Antecedentes de la invención**

El procedimiento históricamente empleado para llevar los carriles para montar en una vía férrea era haciendo uso de una vía provisional, compuesta por traviesas de madera y carril de segundo uso. La longitud de esta vía para el montaje de un tramo de vía doble es 2900 metros en tramos de 12 metros para optimizar su transporte.

15

Recientemente diversas empresas, han desarrollado sistemas y procedimientos que permiten eliminar esta vía auxiliar.

20

El tren carrilero es el medio por el que habitualmente llegan los carriles a la zona de montaje de las vías férreas. Una de las actividades más estudiadas dentro del proceso de montaje de vías férreas es la descarga de los carriles del tren carrilero.

25

Existen básicamente dos métodos para realizar la descarga de los carriles que se diferencian en que en uno de ellos el tren carrilero avanza sobre vía ya montada mientras el carril permanece amarrado en un punto fijo por uno de sus extremos y, en el otro método, el tren carrilero permanece inmóvil mientras se extrae el carril siguiendo la alineación de la vía.

30

Si se emplea el primer método, se requiere una vía previamente montada, que puede ser una vía que se sustituirá, o bien, una vía auxiliar.

35

Con el segundo método, el tren carrilero se mantiene parado en la vía, que puede ser la nueva vía ya colocada anteriormente, y se va extrayendo el nuevo carril que se coloca como continuación de esta vía previamente montada. Esta segunda forma de trabajo presenta la ventaja de no requerir una vía auxiliar o anteriormente montada.

40

Actualmente, cuando se trata de la construcción de nuevas vías de ferrocarril, es el segundo método expuesto el que toma mayor relevancia y por el que se suele optar con el fin de lograr una mayor productividad puesto que se evita el montaje de vía auxiliar.

45

No se conoce la existencia de ninguna máquina que se comercialice para realizar estas labores de descarga y colocación de vías de ferrocarril.

50

Se tiene conocimiento de algunas propuestas de máquinas para el tiro de carriles pero ninguna, salvo la especificada en la patente española con número de solicitud P200901480 propiedad de este mismo titular, realiza las funciones de arrastre, izado de carril y transporte de elementos auxiliares de deslizamiento.

55

El documento EP 2 270 282 A2 divulga un método para descargar carriles usando un vagón de descarga y un dispositivo tractor que tira de dichos carriles. Además, dichos carriles se soportan en elementos deslizantes de carril que se ubican en traviesas.

**Descripción de la invención**

60

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas encontradas en la misma.

65

Con este fin la presente invención proporciona un método para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1.

70

Se describen realizaciones del sistema de la invención según las reivindicaciones adjuntas, y en una sección posterior.

75

Con esta invención se consigue un rendimiento netamente superior al de los procesos convencionales, merced al incremento sustancial del número de ciclos por jornada productiva y a la liberación de activos materiales que son imprescindibles en todos los sistemas conocidos, disminuyendo sustancialmente el coste de la instalación de la vía férrea.

Este método no requiere acercar el tren carrilero tras cada ciclo de descarga de Barras Largas Soldadas (BLS), sino que el tren carrilero queda estacionado en el extremo de la vía ya montada y no es necesario que se mueva más hasta finalizar la descarga completa de todas las BLS contenidas en el tren carrilero. De esta manera las locomotoras que hacen el servicio de tracción en estos traslados entre ciclos de descarga son prescindibles pues el carrilero se encuentra parado.

Esta liberación permite su empleo durante el tiempo de la descarga en otras labores dentro de la obra de montaje, como puede ser la distribución y aporte de balasto, o el transporte de desvíos ferroviarios, optimizando así los recursos y reduciendo los costes de la instalación de vía.

Además, la versatilidad de la presente invención permite la descarga de carril sobre traviesas colocadas sobre el lecho en balasto, y particularmente sobre la losa hormigonada de túneles, lo que permite distribuir la BLS a lo largo del túnel para su posterior montaje en placa.

Otro tipo de ventajas de esta invención son las medioambientales, ya que disminuye el impacto ambiental sobre la calidad del aire, ya que se reduce la carga contaminante, por la reducción de emisiones de gases de combustión. Proporcionalmente también se reduce el impacto ambiental sobre el consumo de recursos energéticos.

También presenta ventajas respecto a aspectos ergonómicos y de higiene laboral: en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales, este nuevo método mejora ostensiblemente las condiciones higiénicas de los operarios del proceso de montaje, especialmente cuando se trata de ejecutar la descarga de carril en forma de BLS para la instalación de vía en placa en el interior de túneles u otros espacios confinados. La desaparición de los gases de combustión emitidos por las locomotoras de tracción del tren carrilero se traduce en una mejora sustancial de la calidad del aire y una disminución evidente de la necesidad de ventilación.

Estas y otras ventajas se ven evidentes a la luz de la descripción detallada de la invención.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Las anteriores y otras ventajas y características se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitativa, en los que:

la figura 1 muestra la vista frontal de la máquina de tiro donde se observan las ruedas ferroviarias apoyadas en los carriles, mientras los elementos motrices del bastidor permanecen en el aire.

La figura 2 muestra la vista lateral de la máquina de tiro donde se observan las ruedas ferroviarias apoyadas en los carriles, mientras los elementos motrices del bastidor permanecen en el aire y donde se observa la viga transversal para amarre y tiro y el brazo articulado con la pinza para carriles.

La figura 2A muestra, con respecto a la figura anterior, una ampliación del elemento del amarre.

La figura 3 muestra la vista frontal de la máquina de tiro donde se observan las ruedas ferroviarias en el aire, sin apoyar en los carriles, mientras los elementos motrices del bastidor permanecen apoyados en el suelo.

La figura 4 muestra la vista lateral de la máquina de tiro donde se observan las ruedas ferroviarias en el aire sin apoyar en los carriles, mientras los elementos motrices del bastidor permanecen apoyados en el suelo y donde se observa la viga transversal para amarre y tiro y el brazo articulado con la pinza para carriles.

La figura 5 muestra la vista en planta del vagón de descarga.

La figura 6A muestra la vista en alzado del vagón de descarga donde se aprecia en un extremo la grúa, mientras que la figura 6B muestra el otro extremo de la descarga con la máquina de tiro que apoya dicha descarga.

La figura 6C muestra un detalle ampliado respecto de la figura 6A donde aparecen las troneras junto a otros elementos, mientras que la figura 6D muestra en mayor detalle la torre de iluminación, también en relación con la figura 6A.

La figura 7 muestra una vista frontal de un ejemplo de tronera de mayor altura, la que se podría situar al inicio del punto de descarga de carriles, igualmente la figura muestra la torre de iluminación que se puede incorporar al vagón.

La figura 8 muestra una vista frontal de un ejemplo de tronera de media altura, en relación con la anterior.

La figura 9 muestra una vista frontal de un ejemplo de tronera de menor altura, la que podría ubicarse al final del punto de descarga en el vagón.

La figura 10A muestra la vista frontal de un elemento de transporte del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril. En este ejemplo el elemento está dispuesto para un ancho de vía estrecho.

5 La figura 10B muestra la vista frontal del mismo elemento de transporte de la figura anterior donde se ha dispuesto para un ancho de vía superior al anterior.

La figura 11A muestra la vista superior del elemento de transporte del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril, en el que la viga pivotante permanece perpendicular a la dirección de la vía.

10 La figura 11B muestra la vista superior del elemento de transporte del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril, en el que la viga pivotante se ve girada para adaptarse a la curvatura del carril y la vía cuando está en movimiento por la vía existente.

15 La figura 12A muestra la vista superior del elemento de transferencia del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril.

La figura 12B muestra la vista frontal del elemento de transferencia del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril.

20 La figura 12C muestra la vista lateral del elemento de transferencia del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril donde se observa el sistema de bielas y accionamiento en una oposición elevada respecto a la horizontal.

25 La figura 13 muestra una vista lateral de una sección del despliegue del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril; concretamente el carril que se transporta por los elementos de transporte y ya está elevado sobre el elemento de transferencia.

30 La figura 14 muestra una vista lateral de otra sección del despliegue del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril; concretamente el carril elevado sobre el elemento de transferencia y deslizado sobre los elementos de deslizamiento gracias al tiro de un elemento tractor.

35 La figura 15 muestra una vista lateral de la sección del despliegue del sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril; concretamente el carril elevado sobre el elemento de transferencia y deslizado sobre los elementos de deslizamiento gracias al tiro del elemento tractor, pero que una vez que ha llegado el carril a su posición definitiva, se observa como dicho elemento tractor eleva el carril por medio la grúa que incorpora para poder retirar los elementos de desplazamiento y dejar el carril apoyado sobre las traviesas.

La figura 15A muestra una ampliación con el detalle de la figura anterior de los elementos de deslizamiento.

40 Las figuras 16A y 16B muestra una vista de alzado del elemento de transferencia en dos diferentes momentos, cuando realiza el tiro del carril, figura 16B, y cuando levanta el carril montado para recuperar los elementos de transporte, figura 16B.

45 La figura 17 muestra la recuperación de los elementos de traslación una vez finalizada una operación de descarga e instalación de carril.

### Descripción detallada de la invención

50 Los elementos definidos en esta descripción detallada se proporcionan para ayudar a una comprensión global de la invención. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que variaciones y modificaciones de las realizaciones descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Además, la descripción detallada de las funciones y elementos suficientemente conocidos se omiten por razones de claridad y concisión.

55 El método que a continuación se expone soporta sobre un sistema para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril que consta de una máquina de tiro para descarga y colocación de carriles de ferrocarril, un vagón para descarga de dichos carriles de ferrocarril y unos elementos para transporte y transferencia del carril hasta el punto de instalación.

60 Las características de cada uno de estos elementos son las siguientes:

#### *Máquina de tiro para descarga y colocación de carriles de ferrocarril*

65 La máquina de tiro (1100) permite realizar el trabajo de descarga y colocación de las vías de ferrocarril, que llegan en un tren carrilero, de una manera rápida, segura y precisa.

La máquina de tiro (1100) está constituida por varias partes diferenciadas en base a la función a desempeñar:

- Función de tractor de carril.

5 Para esta función, la máquina de tiro (1100) dispone de una primera parte formada por un bastidor (110) ensanchado a una distancia que permita la circulación de los elementos motrices (120) bordeando las traviesas dispuestas a lo largo de la traza, y los elementos motrices (120) que se utilizaran para desplazar la máquina de tiro (1100) cuando las necesidades de adherencia y tracción son elevadas y sea necesario arrastrar una pareja de carriles en configuración de Barra Larga Soldada (BLS) con una longitud de hasta 270 m.

10 La energía necesaria para el movimiento de la máquina de tiro (1100) la proporciona un motor diésel (150) que acciona unas bombas hidráulicas que transforman energía mecánica en energía hidráulica que se transmiten a los motores unidos a los elementos motrices (120) que transformarán la energía hidráulica recibida en energía mecánica accionando el giro de dichos elementos motrices (120).

15 En una realización preferida, dichos elementos motrices (120) son de tipo oruga, principalmente para terrenos situados en exterior e irregular, mientras que en otra realización dichos elementos motrices (120) son de goma, principalmente cuando el despliegue de la vía del carril se realiza en túneles con base de hormigón.

20 Y también dispone de una segunda parte formada por una viga transversal (130) perpendicular al sentido de desplazamiento de la máquina de tiro (1100), situado en su parte posterior, a la que se ha dotado de elementos para el amarre (140) de las bridas de tiro de carril, separados entre sí a una distancia igual al ancho de vía que se pretende montar; esta distancia puede adaptarse a cualquier ancho de vía.

25 Los elementos para el amarre (140) del carril, orejetas, bridas y grilletes, son comerciales y ajenos a esta invención.

30 Esta viga transversal (130) es regulable en altura, mediante botellas hidráulicas unidas al bastidor (110) de la máquina de tiro (1100), y cumplen la función de salvar las irregularidades de nivelación longitudinal en la plataforma o el lecho de balasto. Accionándolas hacia arriba de manera que el extremo de los carriles quede a mayor altura que los rodillos de deslizamiento, de manera que parte del peso de estos extremos de carril se apoyará sobre los elementos tractores, mejorando así su adherencia si el esfuerzo tractor a realizar lo requiere.

- Función de recuperación de elementos de deslizamiento y posicionamiento de carril.

35 Mediante un brazo articulado (160) con una pinza para carriles (170) en el extremo, a modo de grúa de elevación, el dispositivo realiza la operación de izado del carril para la recuperación de los elementos de deslizamiento de carril colocados sobre las traviesas, los rodillos, y el posicionamiento del carril sobre la traviesa, una vez retirado el rodillo.

- Función de traslado y transporte de elementos de deslizamiento

40 Para agilizar el traslado de la máquina y el transporte de los elementos de deslizamiento, la máquina de tiro (1100) se ha dotado de cuatro ruedas ferroviarias (180), con posibilidad de adaptación a los distintos anchos de vía, que al ser accionados hidráulicamente permiten a la máquina de tiro (1100) desplazarse con agilidad por la vía ya montada cuando las necesidades de tracción no sean tan exigentes, es decir, en todo el proceso salvo cuando esté arrastrando las parejas de carril.

45 Estas cuatro ruedas (180) se desplazan verticalmente con respecto al bastidor (110) de la máquina de tiro (1100), de manera que una vez apoyadas en la superficie superior de los carriles, las orugas (120) o ruedas de goma (120) que usa para fraccionar el carril quedan en el aire, y el desplazamiento de la máquina de tiro (1100) es realizado por acción de estas ruedas ferroviarias (180).

#### *Vagón para descarga de carriles de ferrocarril*

55 Consiste en un vagón (2100) o plataforma apta para desplazarse por vías ferroviarias, dotada de ejes montados ferroviarios (210), aptos para circulación en vías ferroviarias de distinto ancho, que se acopla al tren carrilero por el extremo de descarga de los raíles.

60 La misión de esta plataforma o vagón (2100) de descarga es la de evitar deflexiones del carril durante la descarga que puedan llegar a producir deformaciones permanentes en el mismo.

Para ello dispone de unas troneras (220) de altura variable instaladas en su superficie superior, que sirven de guía para conducir los carriles desde la plataforma del tren carrilero, hasta los elementos de transporte.

El vagón (2100) por tanto facilita la descarga de los carriles por parejas de longitud predeterminada (por ejemplo, de 270 metros de longitud), a través de las troneras (220) que sirven de guía para conducir los carriles paralelamente sobre sujeciones que las reciben y direccionan, hasta los elementos de transporte.

5 La amplitud de estas troneras (220) o ventanas, el espacio que queda para el paso de carril, se va reduciendo de manera que tras el paso por la última de ellas, la posición tanto en el plano vertical como en el plano horizontal de la cabeza de carril sea la adecuada para apearse sobre los elementos de transporte (310),

10 Las troneras (220) son regulables en altura lo que facilita la adaptación del carril desde su posición variable en el carrilero y cuentan con rodillos verticales y horizontales (290) que facilitan el trabajo de la máquina de tiro (1100) para el avance del carril minimizando la fricción entre carril y tronera (220).

15 El vagón (2100) o plataforma de descarga dispone de una grúa (230) para mover con facilidad los estrobos de alambre trenzado que se utilizan para transmitir el esfuerzo de tracción al carril en la primera fase de la descarga. Dicha grúa (230) está dispuesta para plegarse y desplegarse y, en su fase de máximo despliegue, está dispuesta para alcanzar el elemento de soporte (220) más alejado de dicho vagón (2100).

20 Adicionalmente el vagón (2100) de descarga puede ser aprovechado para el transporte de materiales aprovechando la grúa (230) de los estrobos como herramienta de carga y descarga de materiales y facilitar descarga de la misma manera de pequeñas dimensiones y de otros consumibles.

25 El vagón (2100) adicionalmente sirve de hangar de almacenamiento de los elementos de transporte (310) de traslación del carril. Los elementos de transporte (310) se apartan sobre una vía estuchada (240) o vía adicional en la plataforma del propio vagón (2100), que dispone de una rampa (280) conformada a partir de dos cupones de carril abatibles longitudinalmente, cortados en cuña para que permitan el paso de los elementos de transporte (310) desde el vagón a la vía de montaje, es decir, el vagón (2100) tiene esa vía estuchada (240) en su parte superior, en la que se almacenan dichos elementos de transporte (310) de traslación. Para pasar los elementos de transporte (310) de la plataforma del vagón (2100) a la vía en fase de montaje, dispone de dos cupones de carril o trozo de carril corto, abatibles, cortados en bisel que una vez abatidos hacen la función de rampa (280).

30 El vagón (2100) permite conducir el carril desde su ubicación en el tren carrilero hasta los elementos de transporte y además hacerlo sin permitir la flexión del mismo que pueda causar deformaciones permanentes, este elemento sirve como guía para los carriles.

35 La conducción se logra a medida que la máquina de tiro (1100) tira del carril para su descarga desde el tren carrilero, mediante troneras (220) regulables en altura a través de las cuales se hace pasar el extremo del carril.

40 Para posicionar la cabeza del carril donde pueda ser amarrado a la viga transversal de la máquina de tiro (1100), se necesita usar, como se ha comentado, un estrobo flexible. Debido a los esfuerzos de tracción que debe realizar la máquina de tiro (1100) para arrastrar el carril es necesario un estrobo de cable de acero trenzado de grandes dimensiones y difícil de manejar manualmente, por tanto, para el manejo de este estrobo y del carril se ha dotado al vagón (2100) de descarga de dicha grúa (230) hidráulica que ejecute estas labores.

45 La energía necesaria para el movimiento de la grúa viene dada por un power-pack o unidad de potencia conectada (260) y un grupo electrógeno accionado por un motor diésel.

50 Esta unidad de potencia conectada (260) y grupo electrógeno también puede alimentar una torre de iluminación (270) que permita realizar estos trabajos en condiciones de baja visibilidad, ya sea porque se desarrollen en horario nocturno o en el interior de túneles.

#### *Elementos para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril*

55 El traslado de los carriles de vía hasta su posición definitiva en la instalación se realiza en varias etapas para cada una de las cuales se utilizan modos de transportes diferentes pero relacionados y coordinados.

60 En una primera etapa se desplazan los carriles desde el tren carrilero y el vagón de descarga por unos elementos de transporte (310) que se mueven por la vía existente. Cuando dicha vía se termina y por tanto se llega al punto donde hay traviesas sobre las que colocar los nuevos carriles, hay unos elementos de deslizamiento (330) situados sobre las propias traviesas sobre las que van a deslizarse los carriles.

65 Y entre medias, en el punto intermedio, en ese tránsito de los carriles desde los elementos transporte (310) a los elementos de deslizamiento (330) se ubica un elemento de transferencia continua (320) que permite transferir las Barras Largas Soldadas (BLS), que apoyadas sobre los elementos de transporte (310) son trasladadas por la vía ya montada en dirección longitudinal, para deslizarse sobre elementos de deslizamiento (330) instalados en las traviesas dispuestas sobre el lecho de balasto. Esta transferencia se realiza de manera continua, sin necesidad de izado del carril, aprovechando el esfuerzo de tiro de la máquina de tiro (1100).

Este transporte de carril se realiza desde la parte trasera o punto final del vagón de descarga que está junto al tren carrilero que se encuentra estacionado, hasta el elemento de transferencia (320). Para ello el carril va cargado sobre dichos elementos de transporte (310) y son estos los que transportan el carril por la vía montada, donde la fuerza necesaria para el movimiento es ejercida por la máquina de tiro (1100).

Una vez que se logra la salida de la punta de los carriles desde los vagones del tren carrilero y con la ayuda del vagón de descarga y de sus medios de guiado incorporados, los carriles son dirigidos hacia una viga pivotante (313) instalada en los elementos de transporte (310) en cuyo extremo se sitúa una guía (314) sobre las se apoyan los carriles de la vía para su transporte.

Cuando se produce el apoyo de los carriles en la viga pivotante (313) y el peso de la sección de carril recae sobre el elemento de transporte (310), este comienza a desplazarse longitudinalmente en la dirección de la instalación, arrastrada por el carril que soporta, por la acción de una fuerza de tiro de la máquina de tiro (1100). A medida que avanza el carril, se van incorporando nuevos elementos de transporte (310), que soportan la sección de carril extraída del carrilero, de esta manera paulatinamente se van incorporando más elementos de transporte (310) que soportan el peso de las secciones de la Barra Larga Soldada de carril extraídas.

En función del tipo de carril y de su longitud, la distancia entre elementos de transporte (310) y por tanto el número de elementos de transporte (310) necesarios para soportar el peso de la sección apoyada puede variar.

Cada uno de estos elementos de transporte (310) consiste en una viga pivotante (313) diseñada para recibir la pareja de carriles en su superficie superior, donde esta viga (313) esté preparada para alojar y estabilizar los carriles apoyados durante su traslado.

La viga (313) pivota sobre un eje central vertical (315) que va fijado al bastidor (311) del elemento de transporte (310), donde este movimiento pivotante facilita la circulación, permitiendo adaptarse a diferentes curvaturas.

El bastidor (311) es rígido y está dotado de cuatro ruedas ferroviarias (312) que le permiten rodar sobre el carril, y a su vez estas ruedas (312) son de "doble pestaña". El contacto de estas pestañas con las caras laterales de la cabeza del carril ejerce la función de guiado de los elementos de transporte (310) sobre la vía existente cuando son arrastradas por el carril apoyado que descansa sobre ellas.

La forma constructiva elegida para estos elementos de transporte (310) las hace aptas para la circulación por distintos ancho de vía, y en particular por los tres anchos de vía españoles. Concretamente, el bastidor (311), en su zona central, está dispuesto para aumentar o disminuir de tamaño.

Cuando los elementos de transporte (310) con el carril cargado van llegando al extremo final de la vía montada y no pueden continuar transportando la BLS por la vía existente, el sistema cuenta con unos elementos de deslizamiento (330) con rodillos situados previamente sobre las traviesas sin vía a la distancia de montaje sobre el lecho de basalto. Estos elementos con rodillos (330) permiten deslizar el carril con poca fricción sin necesitar tener un elemento móvil desplazándose en la zona de traviesas sin vía.

El paso del carril desde los elementos de transporte (310) a dichos elementos de deslizamiento se efectúa mediante un elemento de transferencia continua (320), que aprovechando el esfuerzo de tiro de la máquina de tiro (1100), dicho tiro horizontal es transformado por el elemento de transferencia (320) en una fuerza con componente vertical que provoca la elevación del carril de manera que este deja de apoyarse sobre la viga pivotante (313) del elemento de transporte (310).

De esta manera el elemento de transporte (310) deja de ser arrastrado y se detiene. Este sistema mecánico de transferencia continua (320) está equipado con dispositivos de guiado y deslizamiento del carril (326), que lo conducen hacia los elementos de deslizamiento (330).

Este dispositivo o elemento de transferencia (320) continua se coloca al final de la vía ya montada, sobre un bastidor (324) que incluye ruedas ferroviarias (325). Dispone de un sistema mecánico de bielas y accionamientos. Este sistema de bielas (321) y accionamientos (322) en su posición extrema inicial, se encuentra plegado sobre el plano horizontal, y permite el tránsito por encima de la máquina de tiro (1100) que está realizando el esfuerzo de tiro durante el transporte de los carriles sobre el elemento de transporte (310).

Una vez que la máquina de tiro (1100) y la punta de los carriles transportados han rebasado dicho elemento de transferencia, mediante accionamiento (322) mecánico, este comienza a desplegarse. El accionamiento (322) puede ser un sistema hidráulico apoyado por un motor diésel (323).

La biela (321) que gira sobre un eje fijado al bastidor (324) comienza a moverse, provocando que el elemento de deslizamiento (330) que tiene en su extremo entre en contacto con la cara inferior del carril transportado o patín del carril. A medida que la biela (321) sigue girando, el extremo de la misma comienza a ejercer una fuerza de

componente vertical que provoca la elevación del carril separándolo del elemento de transporte (310), dejando por tanto dicho elemento de transporte (310) de ser arrastrado por el carril y deteniéndose contra un tope instalado en el borde del elemento de transferencia (320).

5 Cuando el accionamiento (322) y la biela (321) alcanzan su posición final, el carril estará suspendido entre el extremo de la biela (321) del dispositivo de transferencia (320) y el apoyo del elemento de transporte (310) arrastrado, describiendo el carril, debido a su propio peso, una curva catenaria.

10 La elevación de la biela (321) es tal que la proyección vertical de esta catenaria sobre el plano de rodadura de los elementos de transporte (310), tiene una longitud como mínimo de la suma de las longitudes de todos los elementos de transporte (310) que transportan la BLS, de manera que estas se queden detenidas en el tramo de vía montada previo al elemento de transferencia (320).

15 Una vez elevado el carril y de manera continua, sin necesidad de detener la marcha del longitudinal del carril, este es conducido a los elementos de deslizamiento (330) que permiten el desplazamiento de la BLS sobre las traviesas colocadas sobre el lecho de balasto.

20 Con las traviesas en su lugar, como se ha comentado, se disponen sobre las mismas los elementos de deslizamiento (330) de carril, con rodillos. Cada uno de estos elementos de deslizamiento (330) es extendido formando un puente entre dos traviesas consecutivas, y distanciados por una separación previamente definida.

25 Cada uno de estos elementos de deslizamiento (330) consiste en una placa o perfil metálico, de acero, de una longitud tal que puede ser extendido entre traviesas y fijado a dos traviesas consecutivas a modo de puente. Este perfil lleva fijado un rodillo que es el encargado de facilitar el movimiento de un carril, apoyado sobre el mismo, durante su desplazamiento longitudinal en la dirección de la instalación. Los elementos de deslizamiento (330) con estos rodillos se disponen a ambos lados de la traviesa, para cada carril, guardando sucesivamente una cierta equidistancia.

30 Una vez que la cola de la BLS ha superado el elemento de transferencia (320) por completo es necesario retirar los elementos de deslizamiento (330), para que la cara inferior del carril pase a descansar sobre las traviesas colocadas sobre el lecho de balasto.

35 Dado que la máquina de tiro (1100) está equipada con medios de grúa, apoyándose en ellos se realiza la operación de elevación del carril para la recuperación de los elementos de deslizamiento o rodillos.

40 Mediante un brazo articulado con una pinza para carriles en el extremo, a modo de grúa de elevación, se realiza la operación de izado del carril, liberando del peso del carril y facilitando la recuperación de los elementos de deslizamiento (330) de carril colocados sobre las traviesas, y el posicionamiento del carril sobre la traviesa, una vez retirado el rodillo. La máquina de tiro (1100) cuenta asimismo con bandejas laterales que, a modo de alforjas dispuestas sobre el chasis de la máquina que permiten el almacenamiento y transporte de otros componentes tales como, por ejemplo, los elementos de deslizamiento (330) para los carriles.

45 A partir de estos elementos del sistema, el método para transporte y transferencia de carril de vía de ferrocarril comprende los siguientes pasos:

*Amarre de carril y descarga hasta tanquetas de traslación*

50 Con la ayuda de la grúa (230) del vagón de descarga (2100) se lanzan a través de las troneras (220) del vagón de descarga (2100) los estrobos de acero, que se utilizan para el tiro. A continuación se lleva a cabo una operación de embrizado de una pareja de carriles, sobre el último vagón del tren carrilero, con los medios utilizados para fraccionar y mover los carriles en la dirección de descarga con la ayuda de la máquina de tiro (1100). Mediante la máquina de tiro (1100) se arrastran a través de las troneras (220) los carriles hasta que la cabeza de los mismos pase a través de la última tronera (220).

55 En este momento se sueltan los estrobos del carril y la máquina de tiro (1100) se acerca a la cabeza del carril y se amarra la brida de tiro directamente a la viga transversal (130) de la máquina de tiro (1100).

*Carga en elementos de transporte y transporte por carril hasta elemento de transferencia.*

60 Una vez amarrada la pareja de carriles directamente a la máquina de tiro (1100) se ejerce una tracción sobre los mismos por parte de la máquina de tiro (1100), hasta que se logra la salida completa de los carriles desde los vagones del tren carrilero, operación que como se ha dicho está facilitada por los medios de guiado (290) incorporados en las troneras (220) en el vagón de descarga (2100), y siendo los carriles dirigidos y guiados hacia su apoyo sobre los elementos de transporte (310).

65

5 La máquina de tiro (1110) comienza a moverse longitudinalmente alejándose del vagón de descarga (2100), arrastrando los carriles; a medida que va avanzando el carril los elementos de transporte (310) se hacen rodar uno a uno desde el vagón de descarga (2100) hasta la vía montada por las rampas (280) colocadas en el extremo del vagón (2100), y se van introduciendo debajo de los carriles, soportando su peso y facilitando con sus ruedas (312) el transporte de los mismos.

10 Los elementos de transporte (310) se colocan equidistantemente, a una distancia tal que el carril en función de su peso propio no se flexione en exceso por acción de la gravedad. Además, entre carriles se colocarán unos separadores preparados a tal efecto que rigidicen la pareja de carril e impidan el vuelco del carril. La máquina de tiro (1100) continuará alejándose hasta que los carriles salen completamente del vagón de descarga (2100) y quedan apoyados únicamente sobre elementos de transporte (310).

15 Entonces los elementos de transporte (310) ruedan por la vía montada arrastrados por la máquina de tiro (1100) hasta el elemento de transferencia (320).

*Transferencia del carril desde los elementos de traslado a los elementos de deslizamiento.*

20 Una vez que la punta de la BLS rebasa el dispositivo de transferencia (320), situado en el extremo final de la vía montada, los elementos de transporte (310) ya no pueden seguir transportando la BLS por la vía existente, entonces el carril dejará de ser transportado por los elementos de transporte (310) y pasará a ser arrastrado apoyándose en elementos que faciliten su deslizamiento, estos elementos de deslizamiento (330) incorporan unos rodillos y previamente se han situado sobre las traviesas que previamente se han colocado y a la distancia de montaje sobre el lecho de balasto.

25 La transferencia continua del sistema de transporte (310) de carril al elemento de deslizamiento (330) de carril y se efectúa mediante el elemento de transferencia (320), que aprovechando el esfuerzo de tiro de la máquina de tiro (1100), es transformado por el elemento de transferencia (320) en una fuerza con componente vertical que provoca la elevación del carril de manera que este deja de apoyarse sobre la viga pivotante (313) del elemento de transporte (310).

30 De esta manera el elemento de transporte (310) deja de ser arrastrado y se detiene. Este sistema mecánico de transferencia continua está equipado con dispositivos de guiado y deslizamiento del carril, que lo conducen hacia los elementos de deslizamiento.

35 *Deslizamiento de carril hacia su posición definitiva.*

40 Con las traviesas en su lugar, se disponen sobre las mismas los elementos de deslizamiento (330) de carril, con sus rodillos, cada uno de ellos extendido formando un puente entre dos traviesas consecutivas según se ha dicho, y distanciados por una separación previamente definida.

A medida que la pareja de carriles es transferida desde los elementos de transporte (310) hasta los rodillos de deslizamiento, y siendo los carriles dirigidos y guiados hacia su apoyo sobre los rodillos o elementos de deslizamiento (330) que previamente fueron situados sobre las traviesas de la vía.

45 Con las traviesas en su lugar, a la vez que se va moviendo la máquina de tiro (1100), unos operarios van distribuyendo los elementos de deslizamiento (330) de carril que alojados en las alforjas de la máquina de tiro (1100), son transportados por el mismo, colocando cada uno de ellos extendido formando un puente entre dos traviesas consecutivas según se ha dicho, y distanciados por una separación previamente definida. 17

50 Cuando todo el carril ha sido transferido a los elementos de deslizamiento (330), se realiza una operación de corte, escuadre y embridado de los mismos, es decir, una operación de unión de los extremos de los carriles consecutivamente adyacentes.

55 *Posicionamiento de carril en su ubicación definitiva y recuperación de rodillos de deslizamiento.*

Finalizada la operación anterior, se procede a realizar una elevación del carril de cada lado para la recuperación de los rodillos o elementos de desplazamiento (330) que permitieron el movimiento longitudinal de cada carril.

60 Esta operación se lleva a cabo con los medios de elevación o grúa (160) incorporados en la máquina de tiro (1100), y consiste en levantar el carril, sujeto por un extremo, el extremo libre, para permitir la recuperación de los mencionados elementos de deslizamiento (330), que son cargados a continuación en la propia máquina de tiro (1100), según se ha dicho, para su transporte hasta la nueva posición de trabajo.

65 Una vez completada la etapa anterior, se procede al clavado parcial de la vía, una traviesa cada cierto número de unidades, por ejemplo una traviesa cada 7 unidades.

*Retorno de elementos de traslado hasta el vagón de descarga.*

5 Por último, la máquina de tiro (1100) vuelve por sus pasos hacia el vagón de descarga (2100) desplazándose por la vía montada usando las ruedas ferroviarias (180) de ancho de vía variable de las que dispone y se termina el clavado, estando todos los componentes y dispositivos preparados para el inicio de un nuevo ciclo.

10 Cuando llega al elemento de transferencia (320) debe cambiar su modo de desplazamiento a las orugas (120) o ruedas de goma (120) y rebasar el elemento de transferencia (320) que se encuentra plegado, una vez rebasado vuelve a apoyarse sobre sus ruedas ferroviarias (180) y se retoma hacia el vagón de descarga (2100) empujando los elementos de transporte (310), que previamente se han amarrado entre ellos, para evitar que rueden descontrolados en caso de pendiente favorable.

15 Una vez que los elementos de transporte (310) llegan al vagón de descarga comienzan a ascender a la plataforma del mismo mediante las rampas (280) preparadas al efecto. A medida que se va aproximando la máquina de tiro (1100) al vagón de descarga (2100) los elementos de transporte (310) se van acoplado en la plataforma, hasta que la máquina de tiro (1100) está en posición de comenzar el ciclo y todos los elementos de transporte (310) están en la plataforma del vagón de descarga (2100).

20 A partir de aquí se repite el ciclo para otros carriles.

## REIVINDICACIONES

1. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril **caracterizado por que** comprende los siguientes pasos:

- 5
- a) amarrar dos carriles situados en un tren carrilero por los estrobos a una grúa (230) de un vagón de descarga y colocación de carriles de ferrocarril (2100),
- 10 b) tirar de dichos carriles con la grúa (230) del vagón de descarga (2100) para desplazarlos por cada una de las troneras (220) de dicho vagón de descarga (2100), que sirven como guía para los carriles hasta que la cabeza más avanzada de los carriles llega hasta las troneras (220) más alejada del tren carrilero,
- c) cambiar el amarre de los carriles desde la grúa (230) de dicho vagón de descarga (2100) hasta una máquina de tiro (1100) para descarga y colocación de vías de ferrocarril,
- 15 d) tirar de dichos carriles con la máquina de tiro (1100) y mover la máquina de tiro (1100) longitudinalmente alejándose del vagón de descarga (2100), y a medida que van avanzando los carriles, se van desplazando unos elementos de transporte (310) desde dicho vagón de descarga (2100) sobre la vía ya montada, en el que dichos elementos de transporte (310) se insertan bajo los carriles que soportan su peso y permiten su transporte,
- e) cuando se termina la vía montada, dichos carriles pasan por un elemento de transferencia (320) situado al final de dicha vía montada a unos elementos de deslizamiento (330) situados a lo largo de las traviesas donde se ubicarán los carriles en descarga,
- 20 f) recuperar los elementos de deslizamiento (330) sobre los que se apoyan los carriles con la ayuda de una grúa (160) de dicha máquina (1100) y dejar dichos carriles apoyados sobre las traviesas en su posición definitiva, y
- g) devolver, dicha máquina de tiro (1100), hasta el vagón de descarga (2100) donde, una vez superado el elemento de transferencia (320), empuja los elementos de transporte (310) hasta dicho vagón de descarga (2100) donde se podrán repetir los pasos con un siguiente par de carriles.

25 2. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha máquina de tiro (1100) se desplaza con unas ruedas de ferrocarril (180) donde hay vía montada, entre el vagón de descarga (2100) y el elemento de transferencia (320), mientras que utiliza unos elementos motrices (120), preferiblemente tipo oruga o ruedas de goma, cuando se desplaza cuando no hay vía montada.

30

3. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho elemento de transferencia (320) permanece plegado cuando dicha máquina de tiro (1100) pasa por encima de dicho elemento de transferencia (320).

35

4. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho elemento de transferencia (320) transforma la fuerza de tiro horizontal ejercida por dicha máquina de tiro (1100) en una fuerza de componente vertical que provoca la elevación de dichos carriles a su paso y deja libre dichos elementos de transporte (310), de tal forma que dichos elementos de transporte (310) dejan de avanzar.

40

5. Método para descarga, transporte e Instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la máquina de tiro (1100) comprende una viga transversal (130) colocada en su parte trasera y perpendicular a la dirección de desplazamiento de la máquina de tiro (1100) y que es ajustable en altura mediante botellas hidráulicas unidas a un bastidor de la máquina de tiro de modo que el cambio del amarre de los carriles del paso c) se realiza uniendo los estrobos directamente a la viga transversal (130).

45

6. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos elementos de transporte (310) pasan del vagón de descarga (2100) a la vía ya montada d) a través una de vía estuchada o vía adicional (240) ubicada sobre la parte superior del vagón y una rampa (280) situada al final de dicho vagón.

50

7. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada uno de dichos elementos de transporte (310) se posicionan a una distancia aproximadamente equidistantemente y suficientemente cercana unos de otros para que dichos carriles no se flexionen en exceso.

55

8. Método para descarga, transporte e instalación de carril de vía de ferrocarril según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada uno de dichos elementos de deslizamiento (330) está colocado entre cada par de traviesas consecutivas.

60

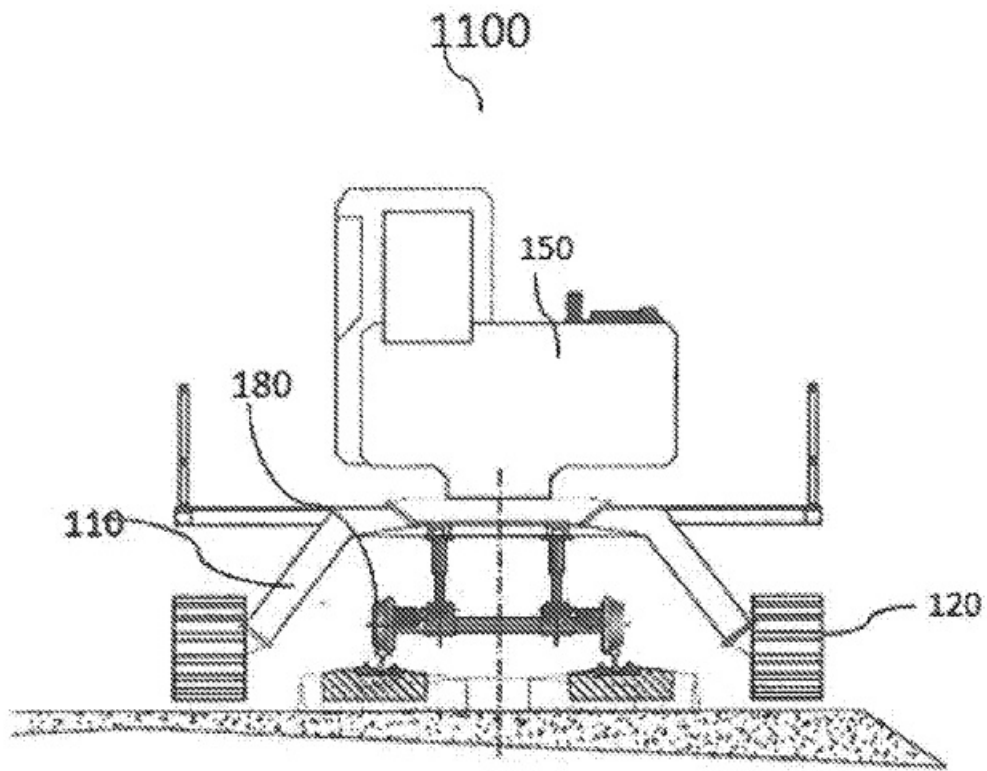


Fig.1

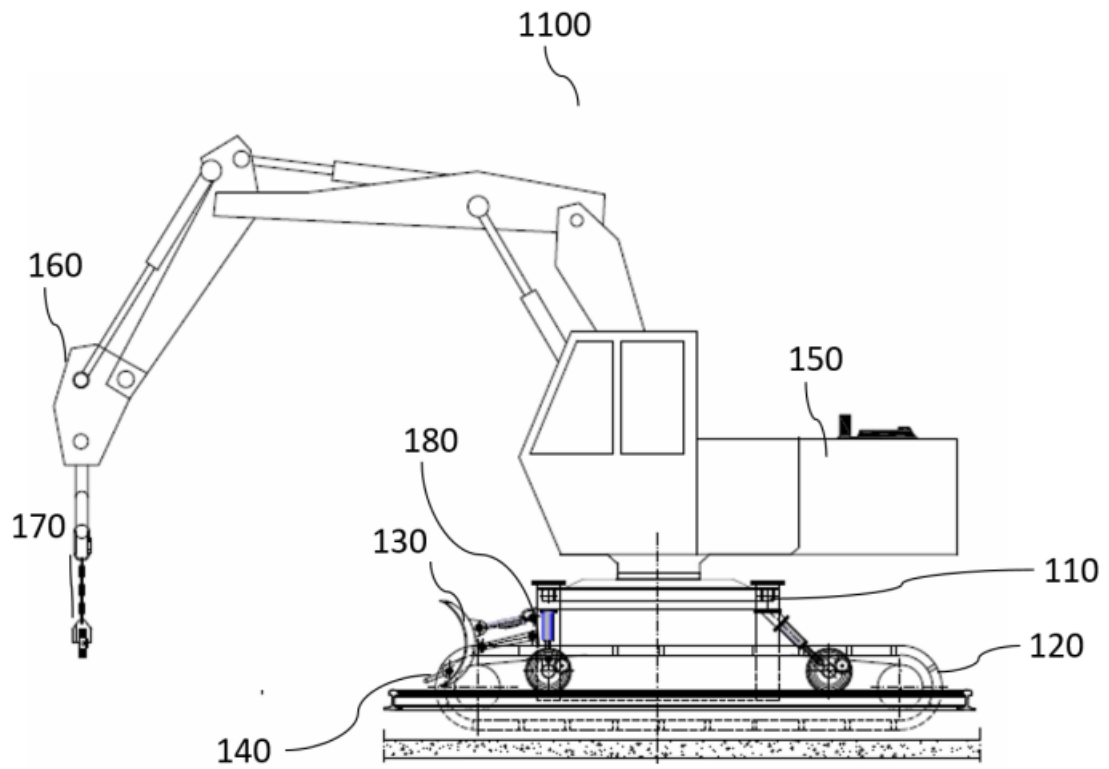


Fig.2

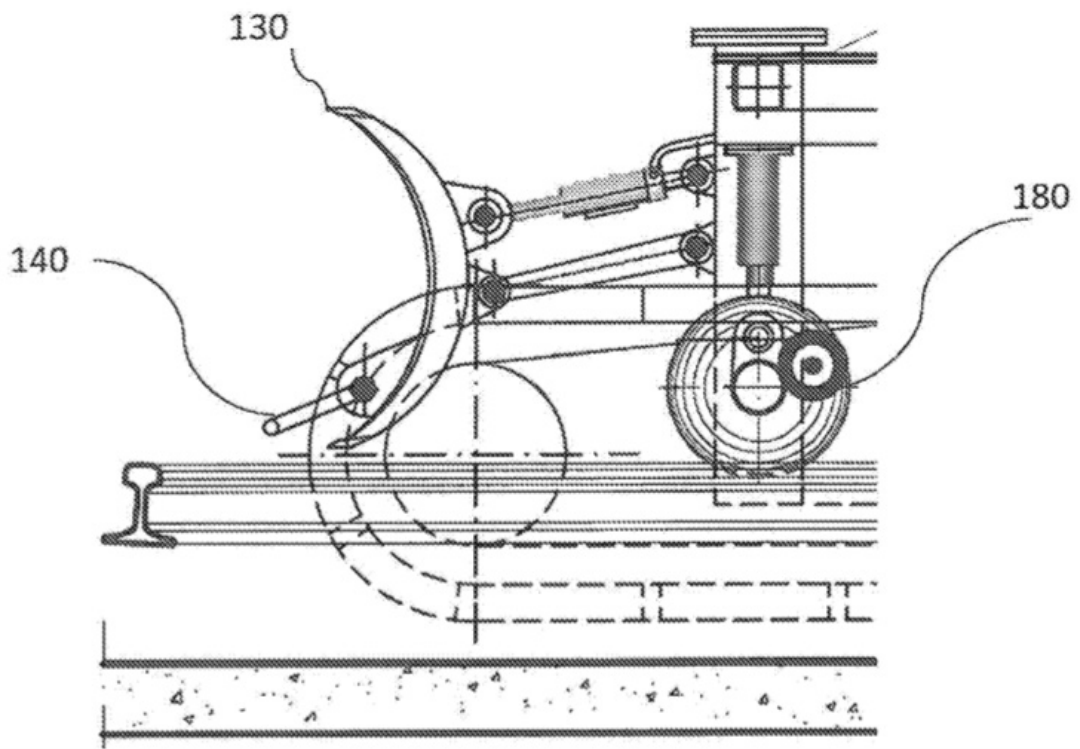


Fig. 2A

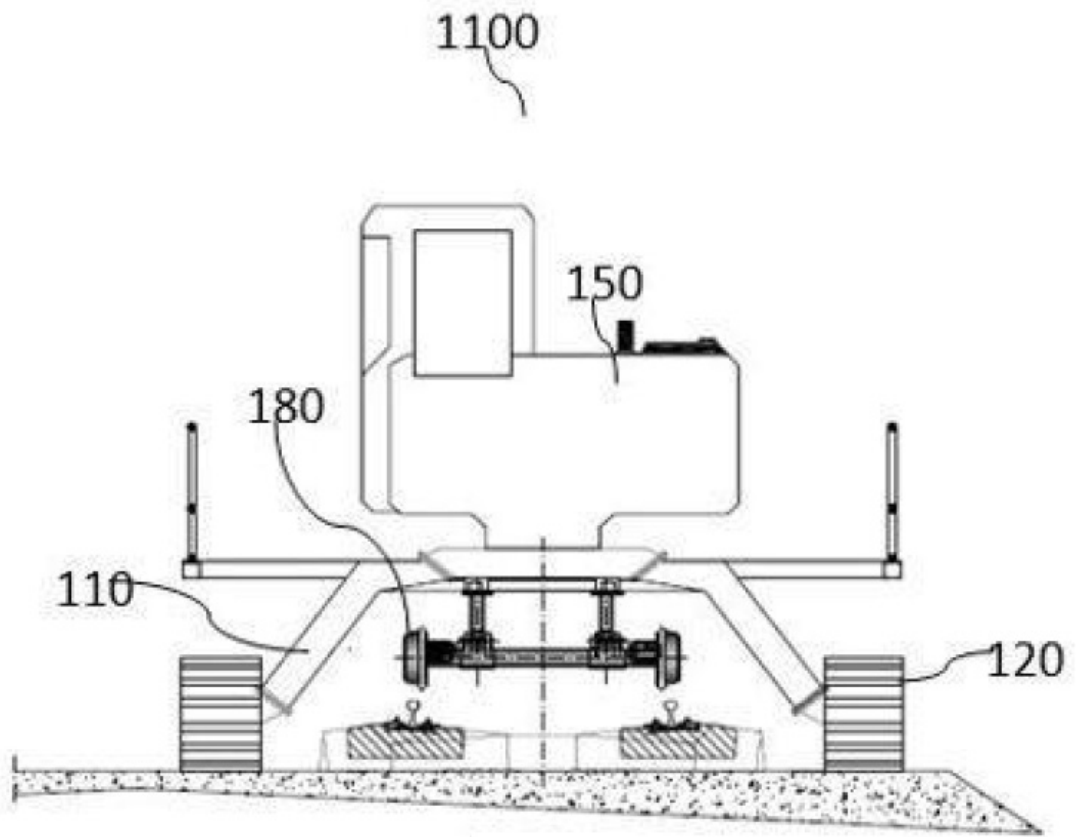


Fig. 3

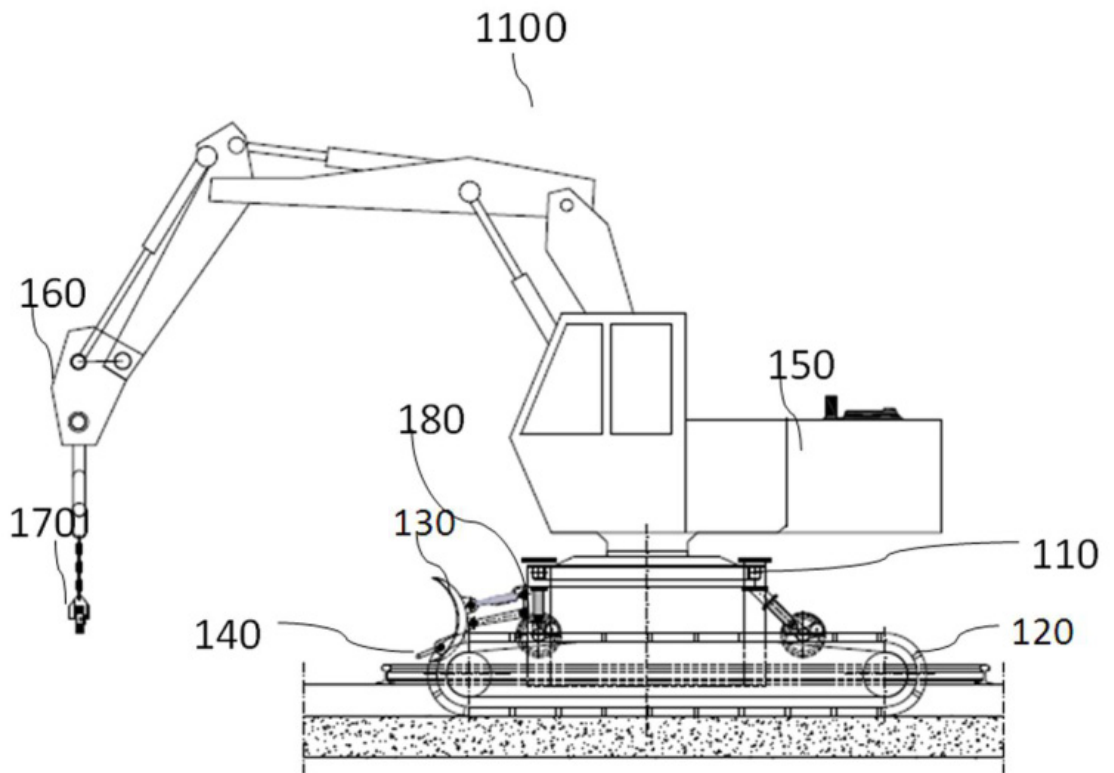


Fig. 4

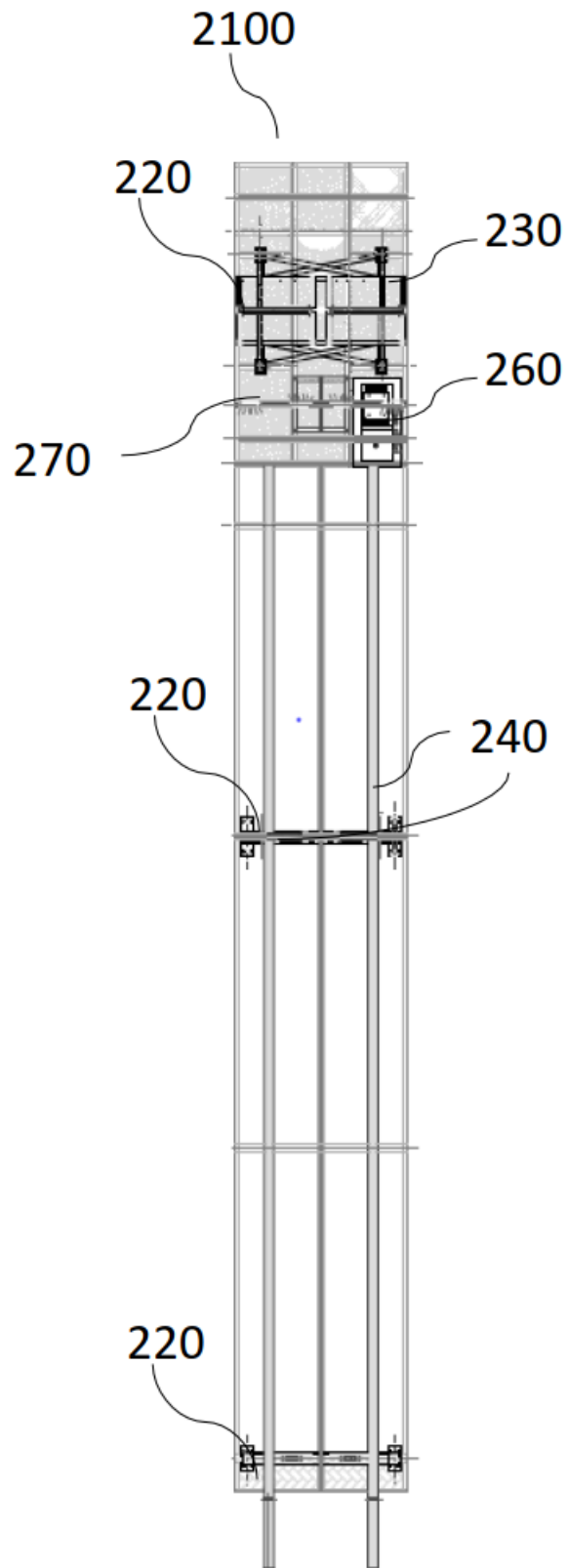


Fig. 5

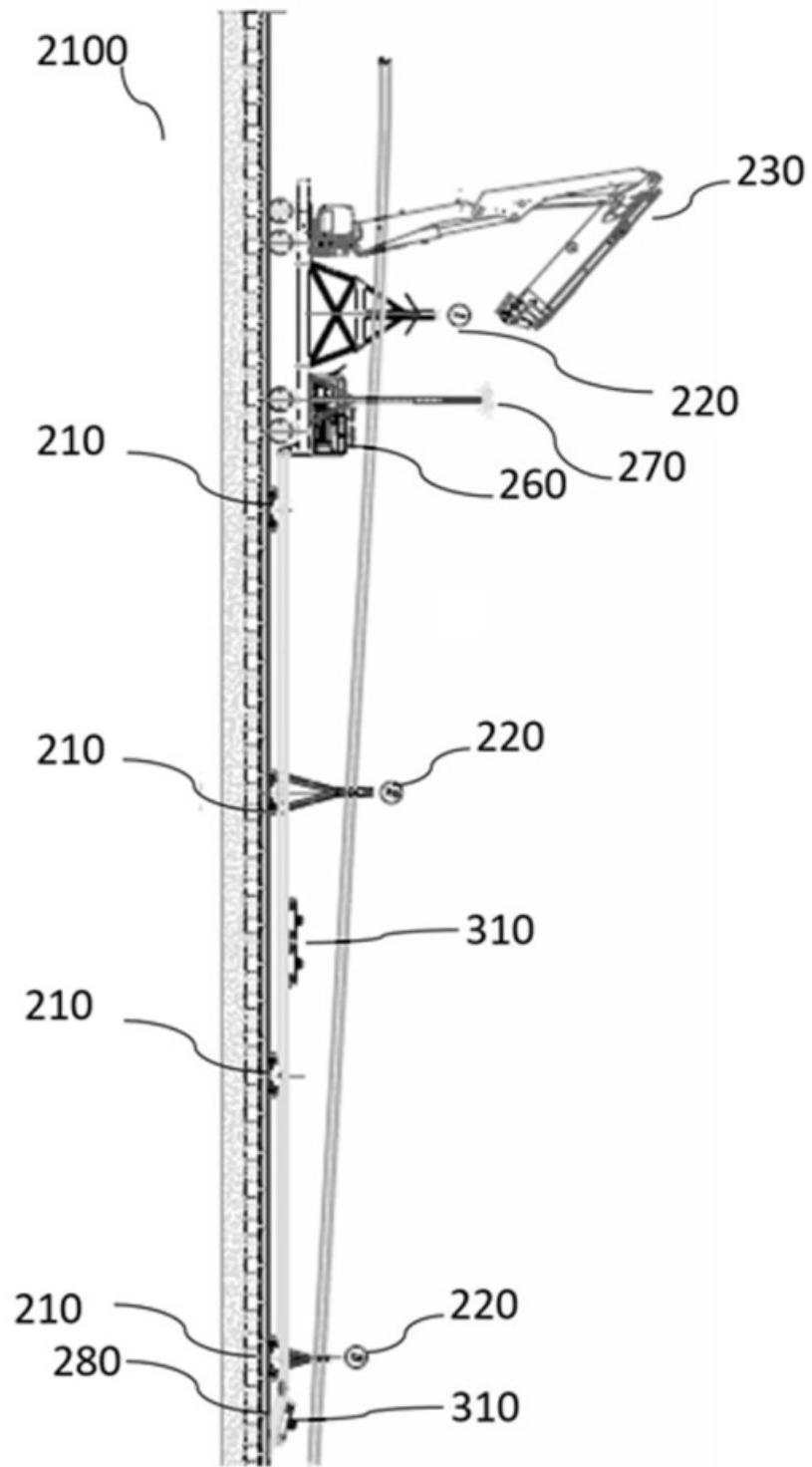


Fig. 6A

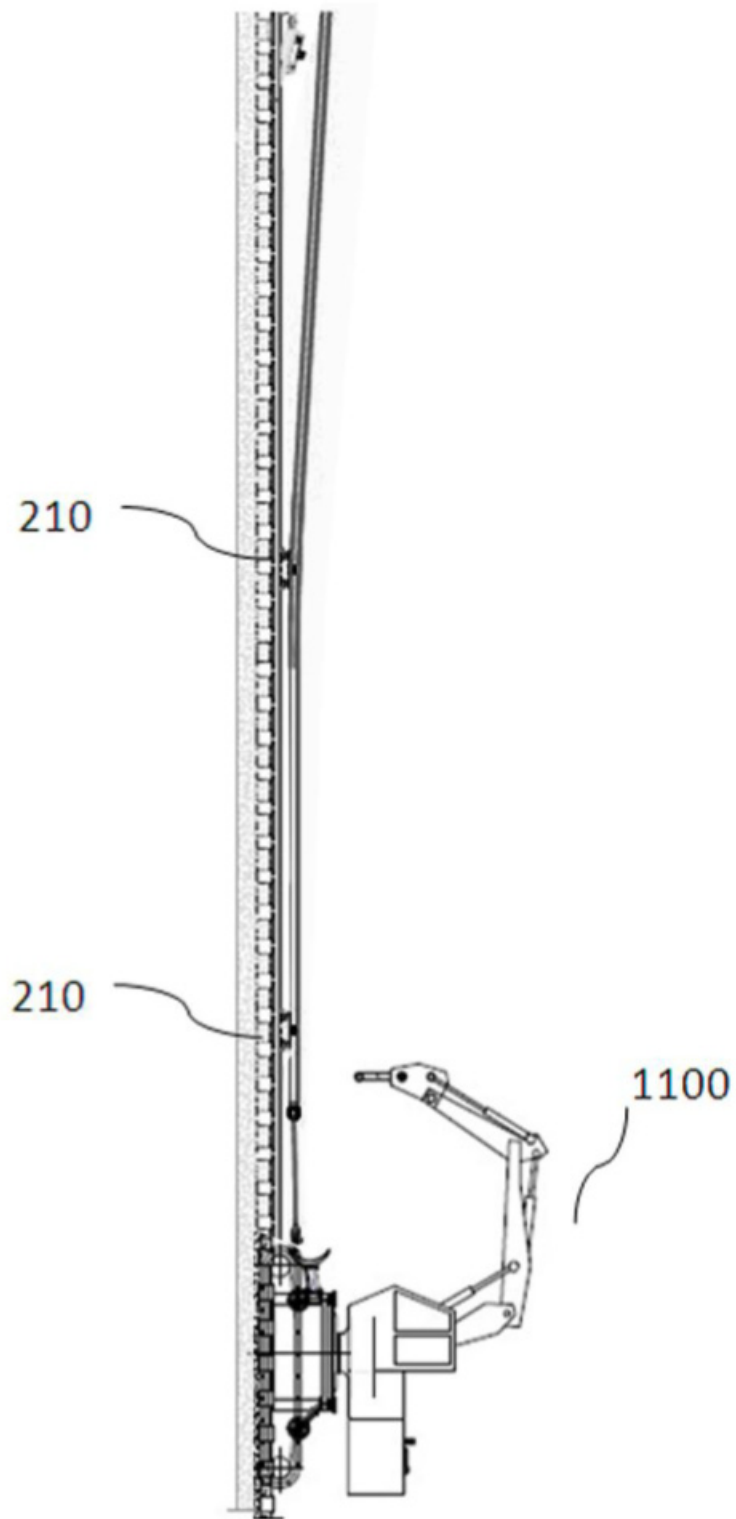


Fig. 6B

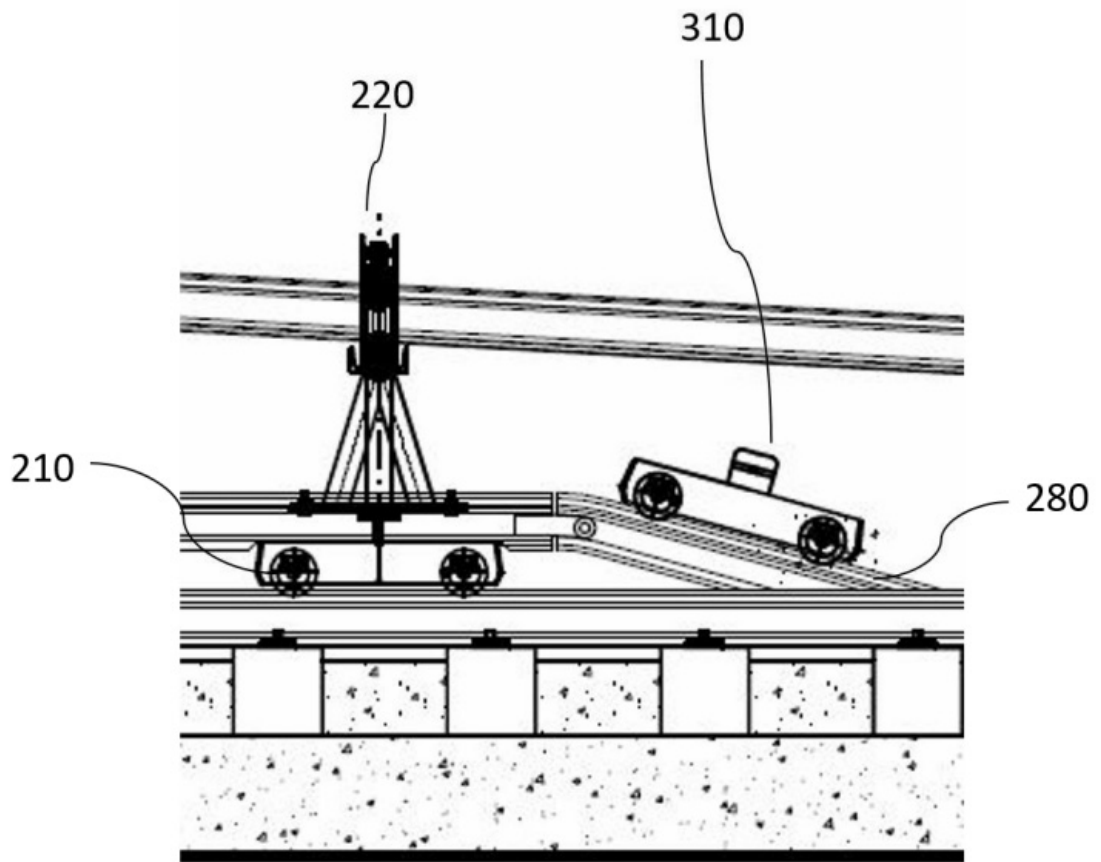


Fig. 6C

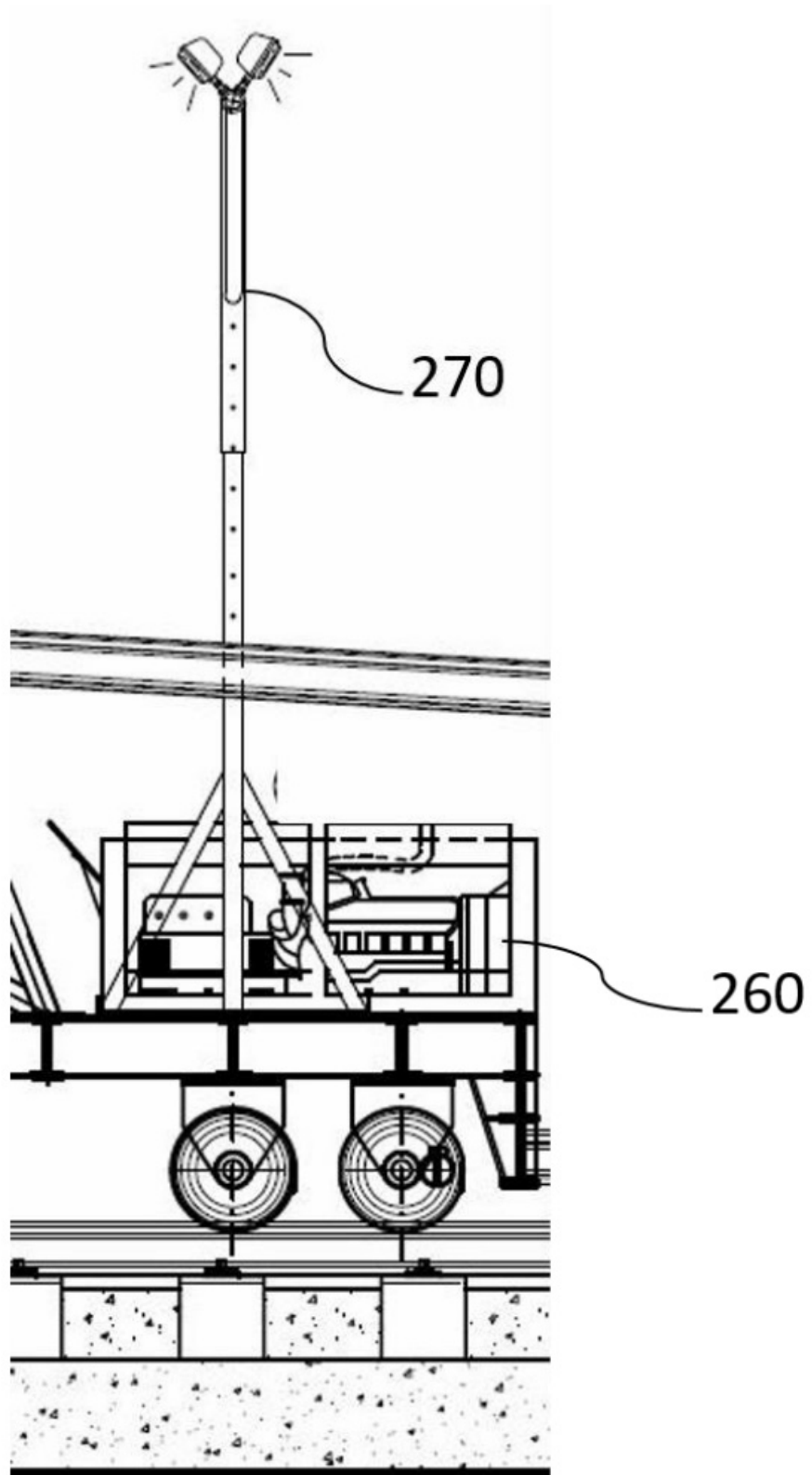


Fig. 6D

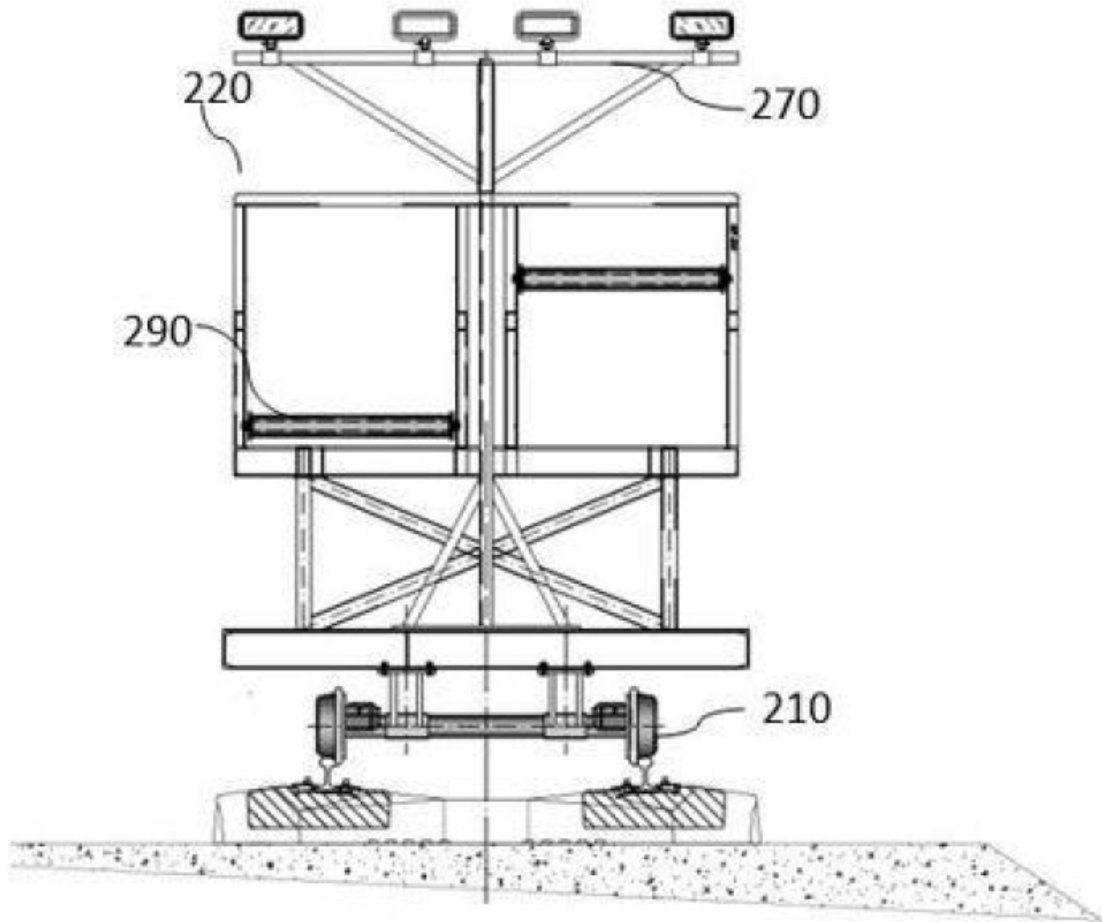


Fig. 7

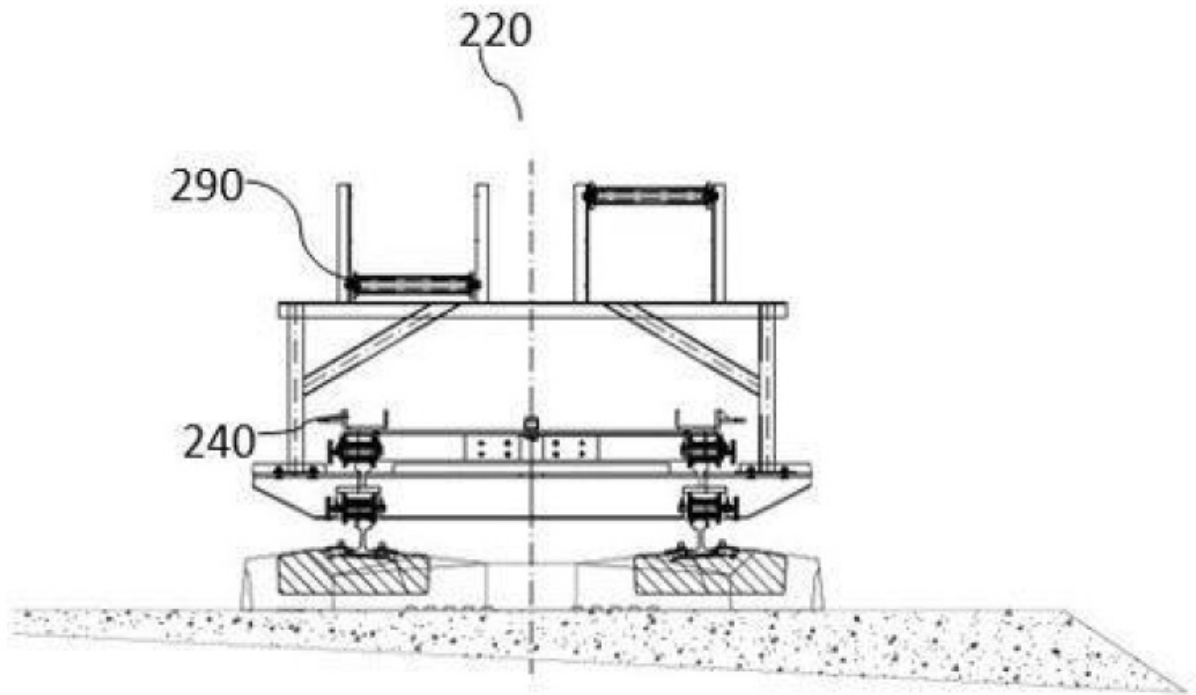


Fig. 8

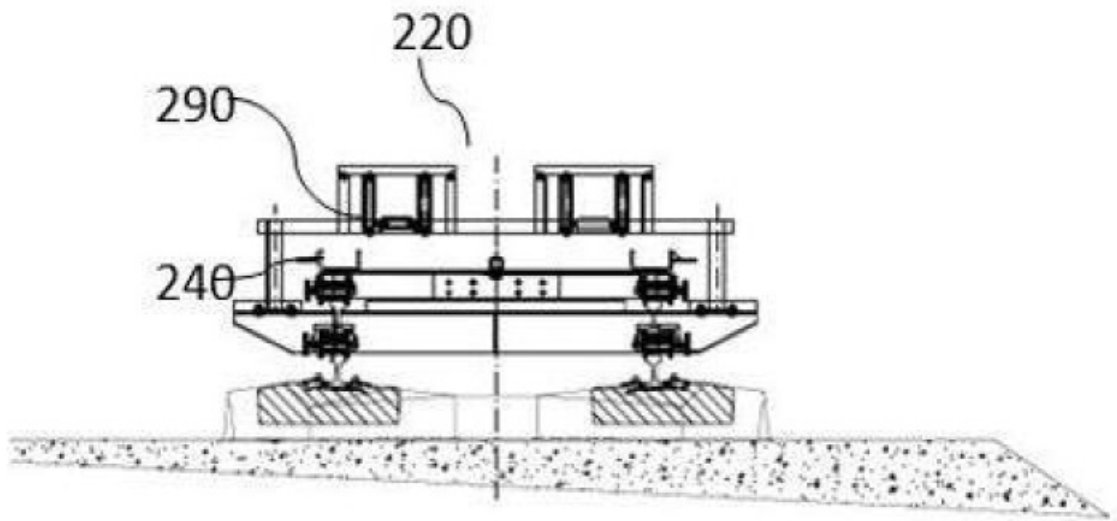


Fig. 9

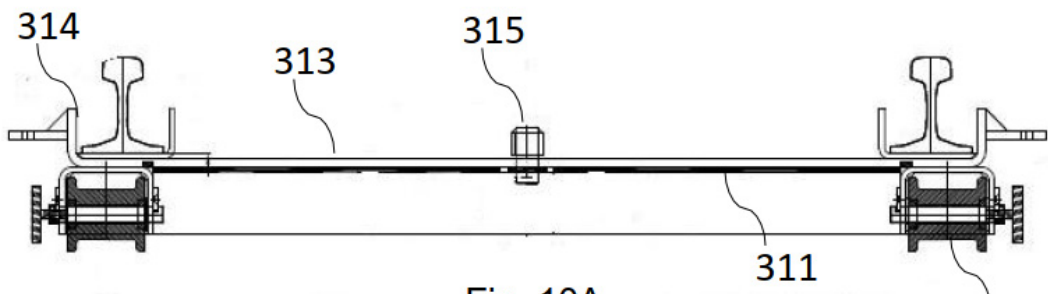


Fig. 10A

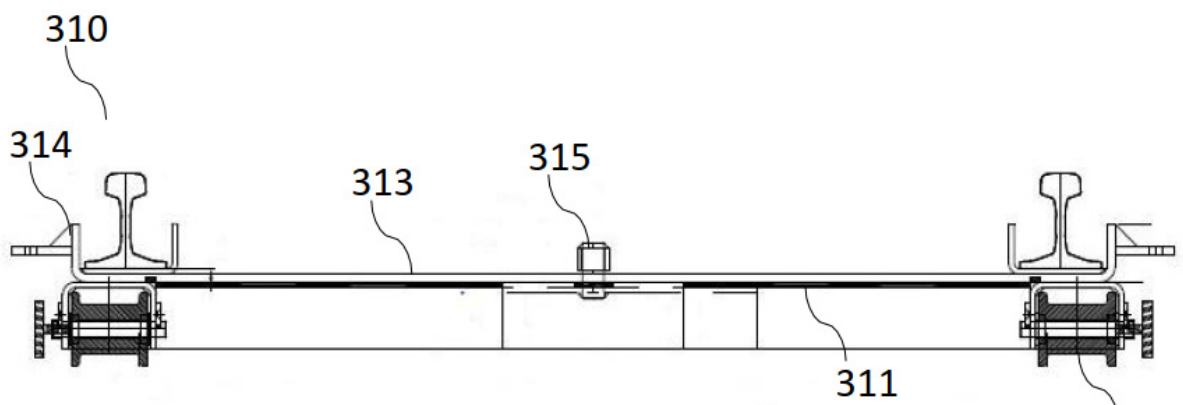
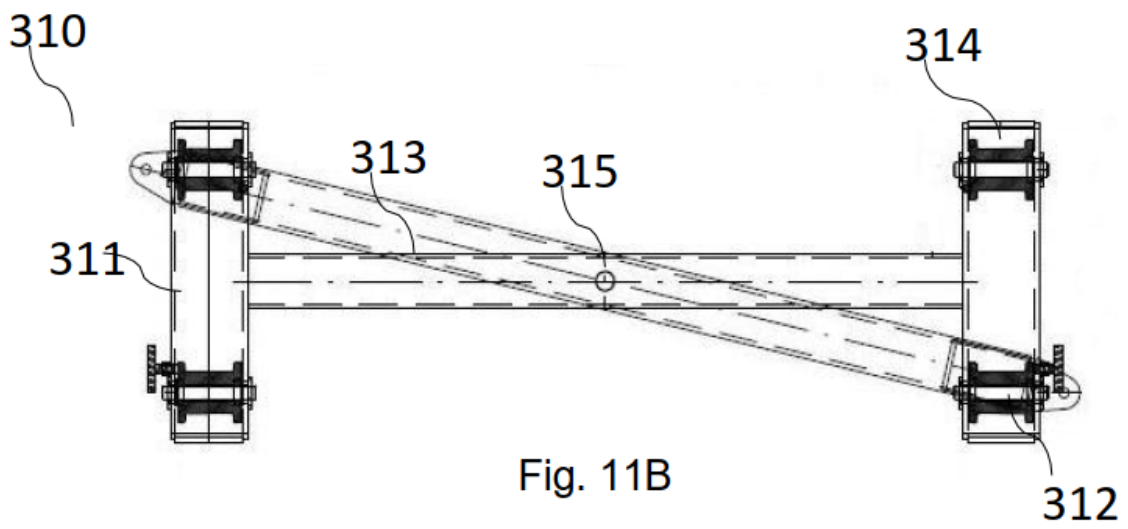
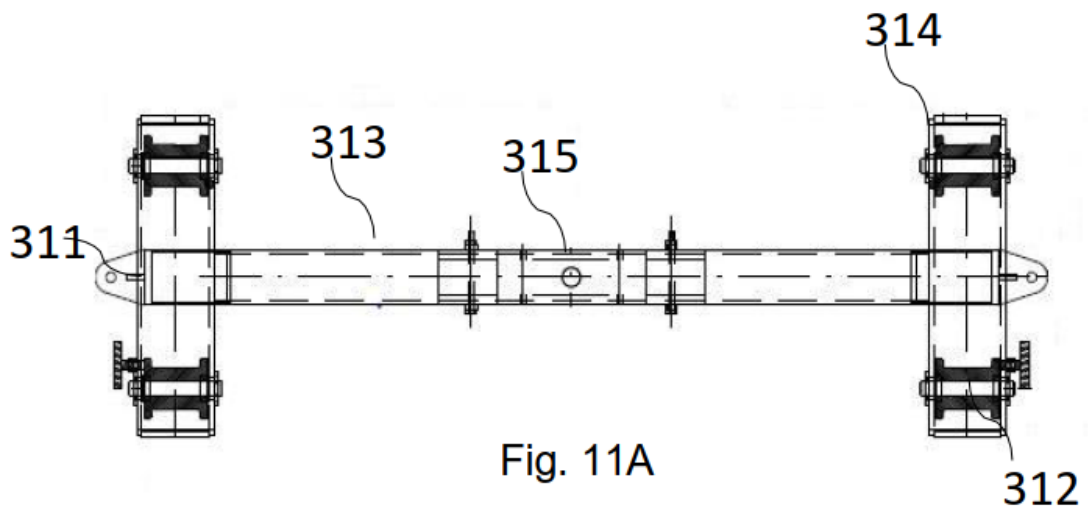


Fig. 10B



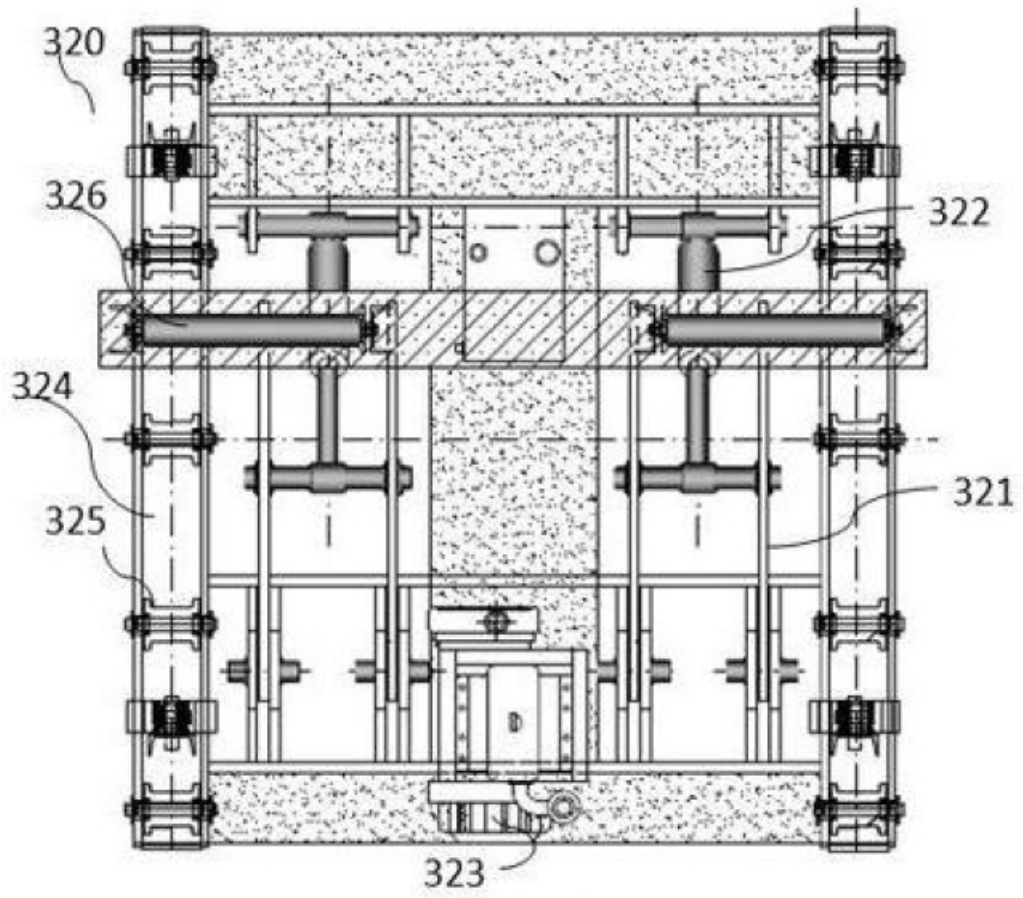


Fig. 12A

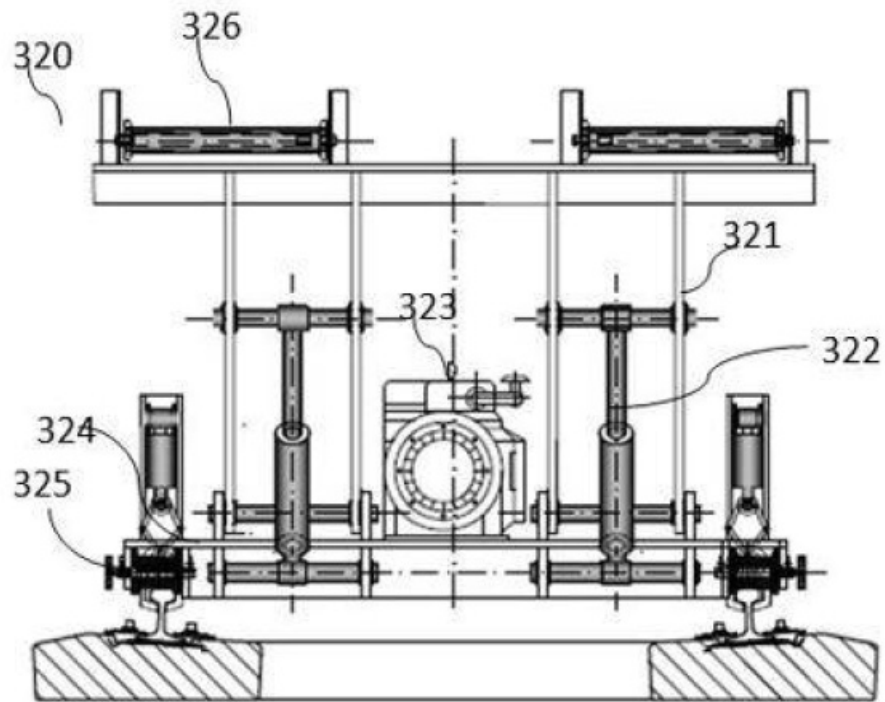


Fig. 12B

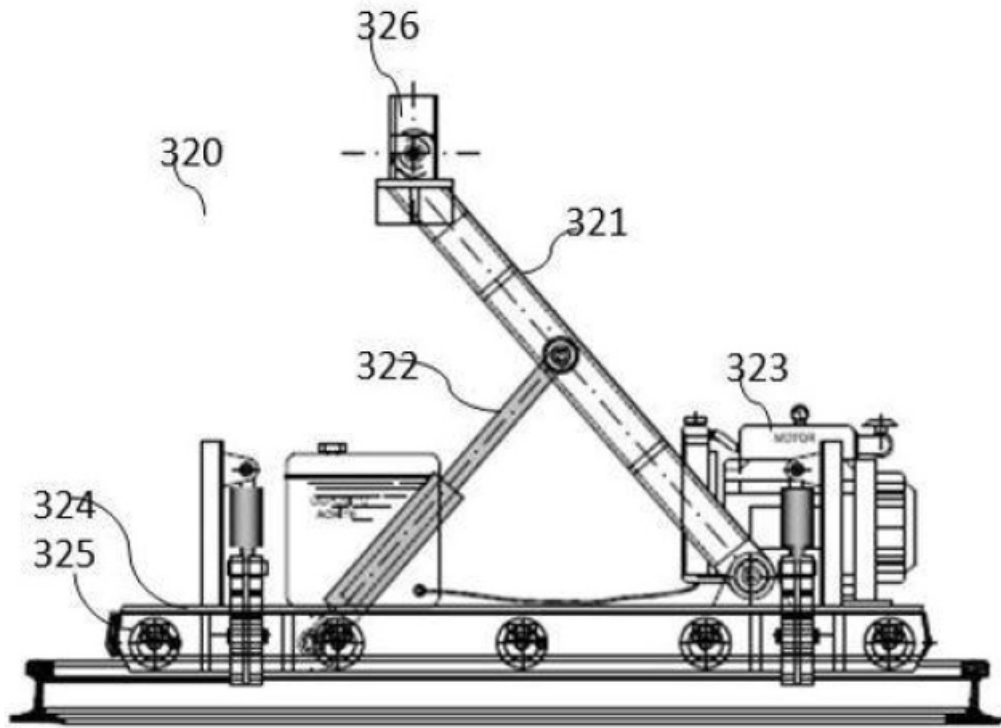


Fig. 12C

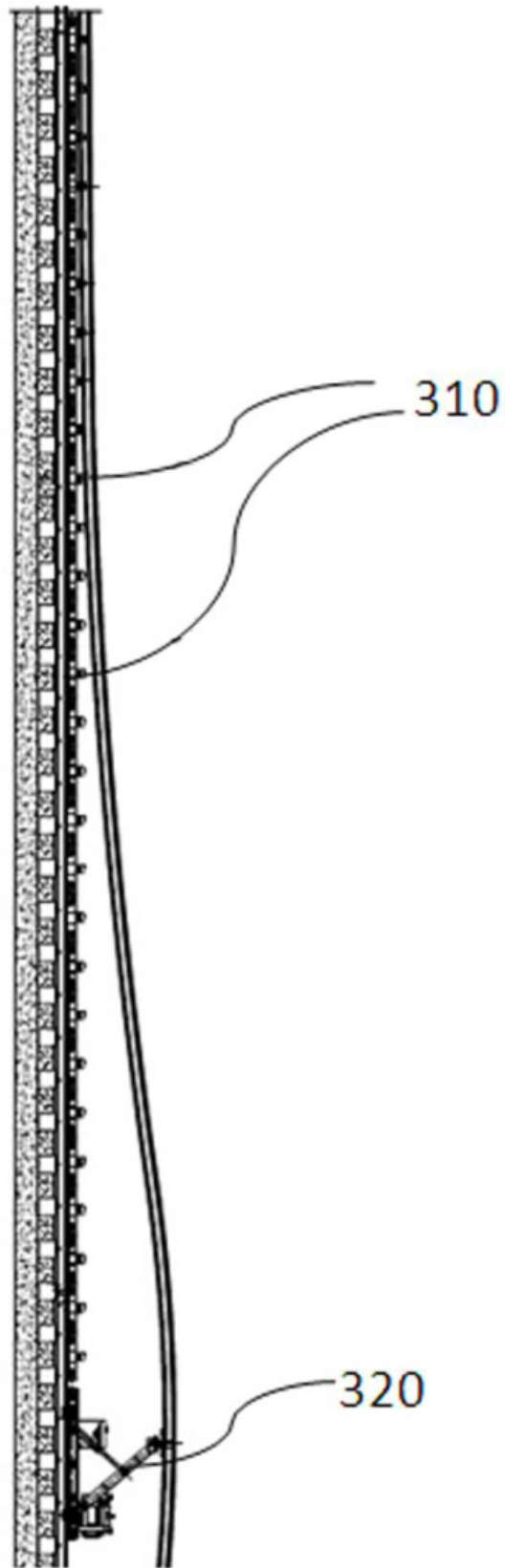


Fig. 13

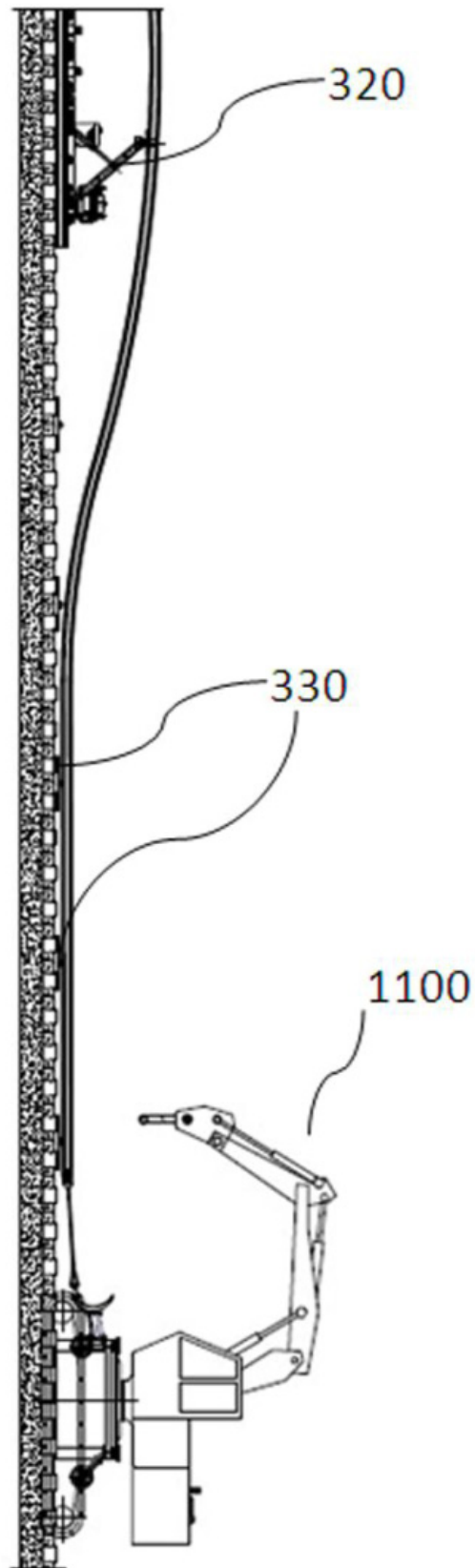


Fig. 14

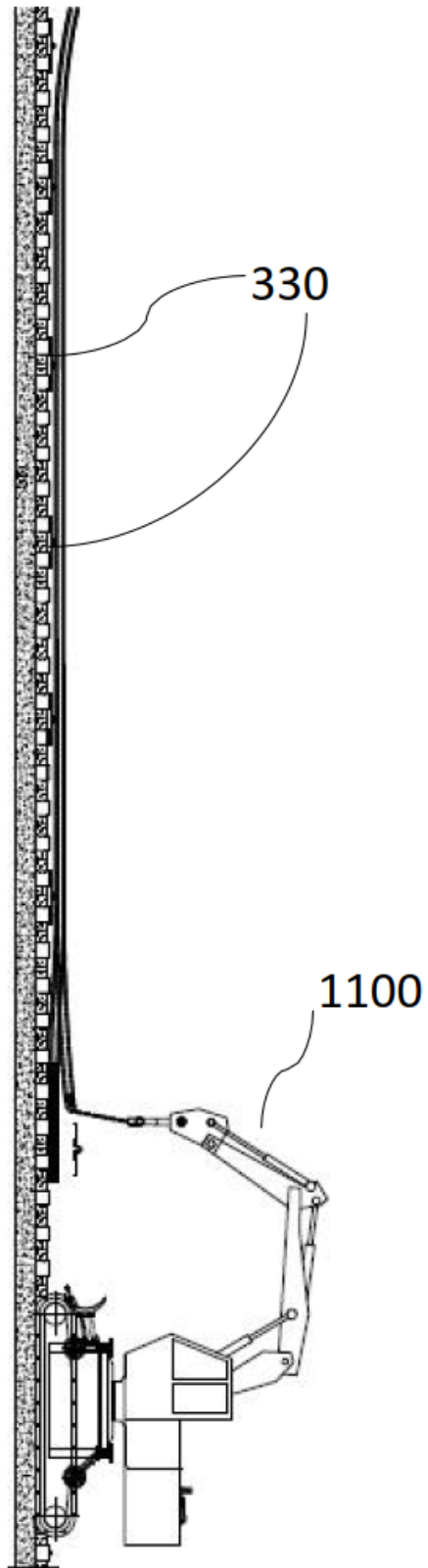


Fig. 15

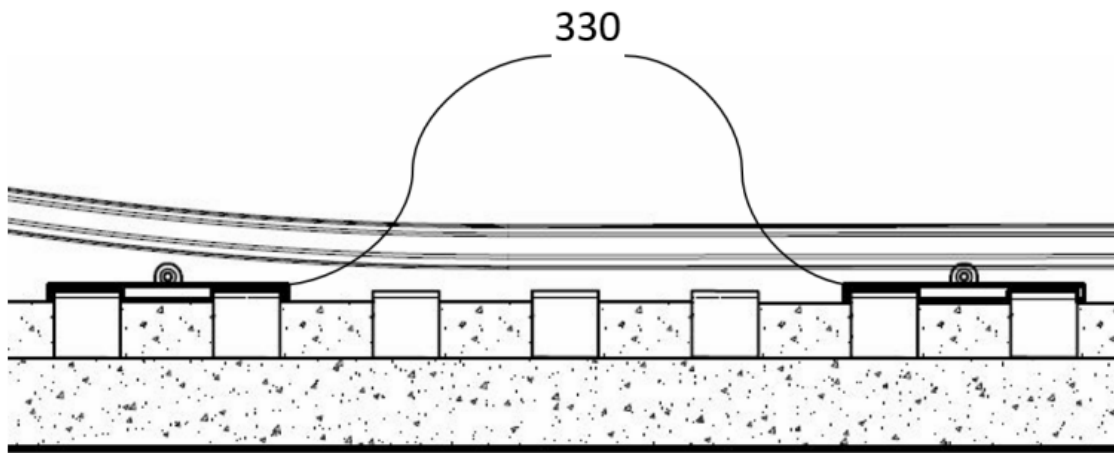


Fig. 15A

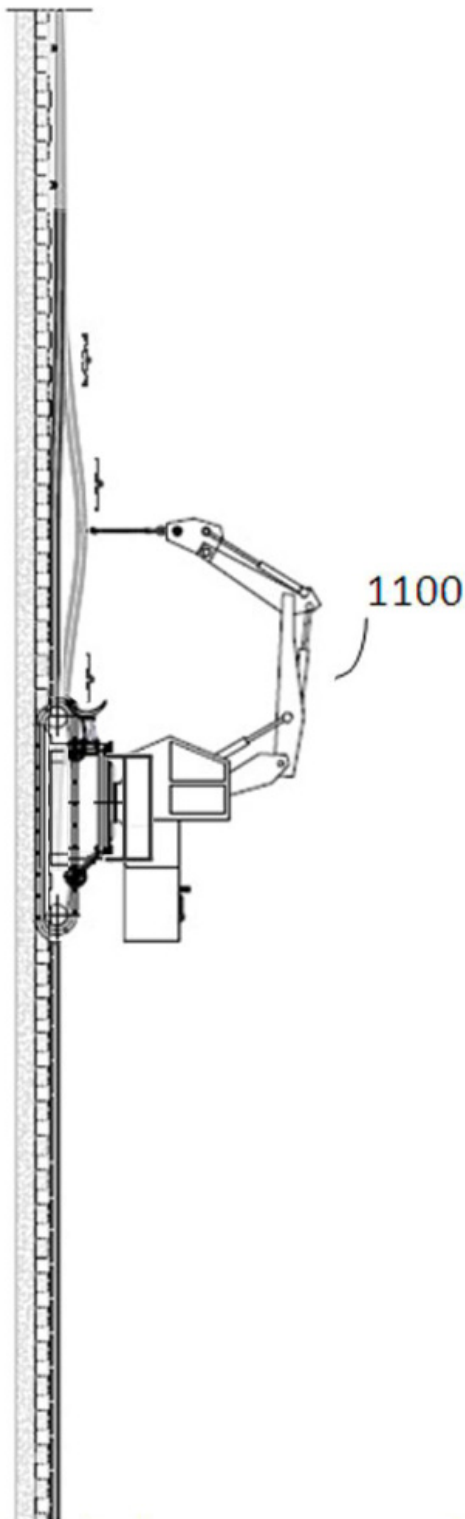


Fig. 16A

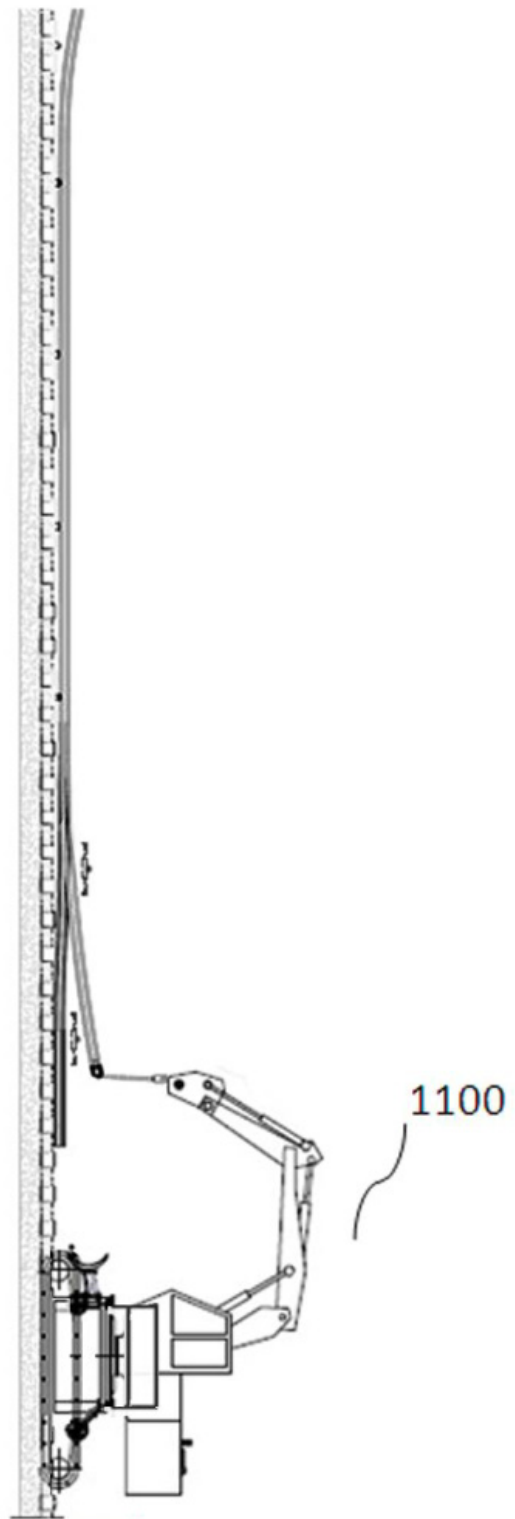


Fig. 16B

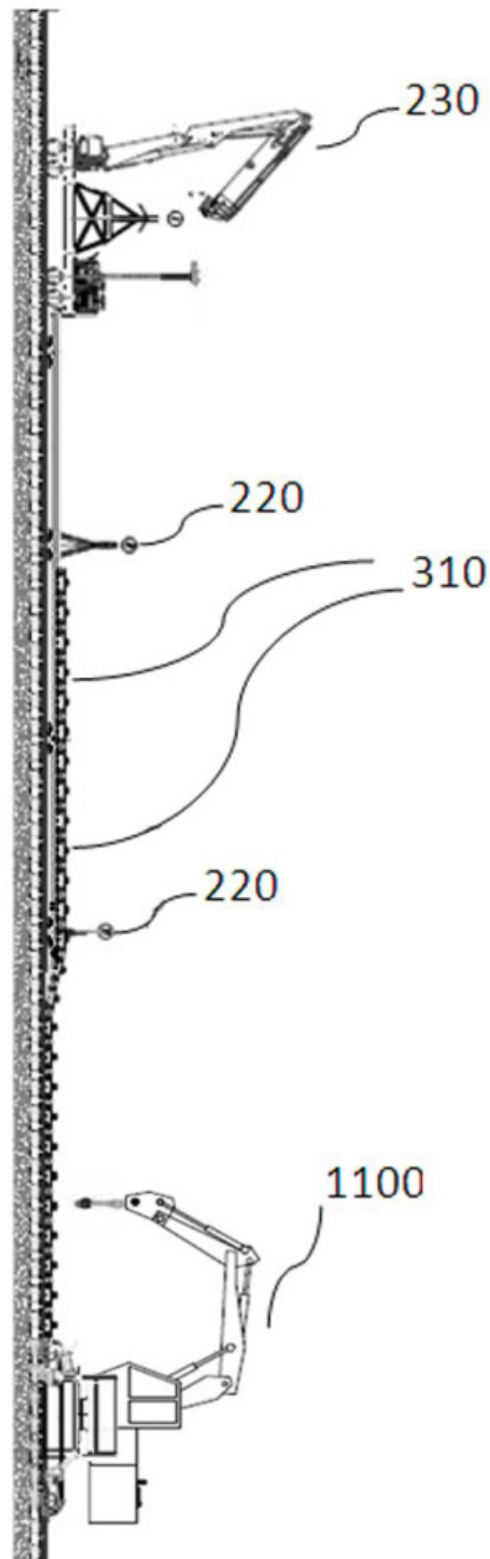


Fig. 17