

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 903**

51 Int. Cl.:

G01M 99/00 (2011.01)

G01M 1/00 (2006.01)

G01L 19/04 (2006.01)

G01M 5/00 (2006.01)

G01L 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2017 PCT/CN2017/084357**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.02.2018 WO18024009**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2017 E 17836193 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3372979**

54 Título: **Sistema y método de control de prueba de carga de unidad de elevación de máquina de soporte de vehículos**

30 Prioridad:

30.03.2017 CN 201710202439

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

02.04.2020

73 Titular/es:

**CRRC QINGDAO SIFANG ROLLING STOCK
RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. (100.0%)
No. 231 Ruichang Road, Shibe District
Qingdao, Shandong 266000, CN**

72 Inventor/es:

**DING, HUI;
NIU, JUN;
ZHAO, XIAOLEI;
ZHANG, CANCAN;
CAO, XIAOMING;
WANG, MINGHAI;
ZHANG, ZENGCHAO;
ZHANG, JINBIAO y
WANG, XU**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 751 903 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

Sistema y método de control de prueba de carga de unidad de elevación de máquina de soporte de vehículos

5 Campo técnico de la invención

La presente invención pertenece al campo de la prueba, en particular al campo de la prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos.

10 Antecedentes técnicos de la invención

Un elevador de vehículos es un aparato de elevación para un vehículo de mantenimiento usado en la actualidad en las secciones de un coche automotor y un coche ferroviario urbano, y comprende una parte de estructura de acero, una parte de unidad de elevación (habitualmente, una unidad de elevación de carcasa de vehículo, una unidad de elevación de bogie, etc.) y una parte de control eléctrico; en donde la unidad de elevación de carcasa de vehículo comprende un soporte medio, una varilla de soporte vertical, un cabezal de soporte y una parte de transmisión; el cabezal de soporte está dispuesto en vertical en la parte superior de la varilla de soporte vertical. La unidad de elevación de bogie comprende un soporte medio, una varilla de soporte de brazo de flexión, una viga horizontal y una parte de transmisión; la viga horizontal está dispuesta sobre la parte superior de la varilla de soporte de brazo de flexión. Las posiciones del soporte medio y la parte de transmisión están fijadas, la varilla de soporte vertical y la varilla de soporte de brazo de flexión se proporcionan siendo paralelas a un husillo de transmisión y siendo perpendiculares al suelo, e impulsando el husillo por medio de un motor, las posiciones de la varilla de soporte vertical y la varilla de soporte de flexión se pueden cambiar siendo paralelas al husillo. El elevador de vehículos se puede usar para elevar un coche de alineación o un coche desmontado, puede sustituir la totalidad de los bogies al mismo tiempo o sustituir un bogie, y puede cumplir los requisitos de desmontaje, montaje y mantenimiento para vehículos.

Debido a que el coche es relativamente costoso, con el fin de asegurar un funcionamiento seguro y fiable del dispositivo elevador de vehículos, la unidad de elevación del mismo necesita una prueba de carga antes de salir de una fábrica y, en la actualidad, no hay dispositivo y método alguno para la prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos antes de salir de la fábrica dentro y fuera del país.

El documento US 6912916B1 divulga una plataforma de pruebas polivalente, que permite la prueba tanto de un aparato de elevación de tipo tracción como de un aparato de elevación de tipo empuje.

El documento US 2007199387 A1 divulga una plataforma de pruebas para someter a prueba aparejos elevadores, que incluye un armazón de prueba y un dispositivo tensor para aplicar una carga de tracción al aparejo elevador que se está sometiendo a prueba.

40 Sumario de la invención

Con el fin de solucionar los problemas anteriores, la presente solicitud proporciona un sistema y método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos, antes de que se haya completado el montaje del elevador de vehículos, puede llevar a cabo una prueba de carga para la unidad de elevación y verificar la función y la resistencia estática de la unidad de elevación, facilitando la prueba y ahorrando costes.

De acuerdo con la presente solicitud, se proporciona un sistema de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos como se define en la reivindicación independiente 1, y también se proporciona un método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos como se define en la reivindicación independiente 10.

Como una realización preferida, la escuadra de soporte comprende una primera columna de soporte y una segunda columna de soporte, ambas de las cuales se proporcionan sobre la base; se proporciona una viga horizontal entre la primera columna de soporte y la segunda columna de soporte; la unidad de elevación que se va a someter a prueba está situada entre la primera columna de soporte y la segunda columna de soporte y está situada por debajo de la viga horizontal; la unidad de carga está montada sobre la viga horizontal y está situada entre la viga horizontal y la unidad de elevación que se va a someter a prueba. En particular, un extremo del cabezal de soporte de la unidad de elevación está conectado con la columna de soporte vertical, y el otro extremo del mismo es un extremo en voladizo; la unidad de carga está situada entre la viga horizontal y el extremo en voladizo.

Como una realización preferida, la base puede comprender una primera plataforma y una segunda plataforma, la primera plataforma está conectada a la segunda plataforma a través de una segunda escalera; la segunda plataforma se encuentra por encima de la primera plataforma y cerca de la unidad de carga. Además, la unidad de elevación y la escuadra de soporte están montadas sobre la primera plataforma.

Como una realización preferida, una parte inferior de la base se puede dotar de una estructura de soporte, la estructura de soporte se puede seleccionar como una estructura de armazón de acero. Una parte inferior de la estructura de

soporte está conectada a la primera plataforma a través de una primera escalera; la estructura de soporte está colocada habitualmente sobre el suelo, de esta forma, un operador puede caminar a través de las escaleras entre el suelo, la primera plataforma y la segunda plataforma.

5 Como una realización preferida, el extremo fijo del cilindro hidráulico está montado por debajo de la viga horizontal, el extremo de pistón del cilindro hidráulico y una unión proporcionada en un extremo inferior del extremo de pistón se encuentran en un lado cerca de la unidad de elevación que se va a someter a prueba; el sensor de presión está situado por debajo de la unión, la unión y el sensor de presión están conectados de forma móvil a través de un miembro o miembros de conexión.

10 Como una realización preferida, el miembro de conexión está dividido en un primer miembro de conexión y un segundo miembro de conexión, ambos de los cuales son, preferiblemente, unas estructuras en forma de "L"; un extremo superior del primer miembro de conexión está fijado sobre la parte inferior del extremo de pistón o sobre la unión, un extremo inferior del segundo miembro de conexión está montado sobre el sensor de presión; el primer miembro de conexión está dotado de un primer orificio, y el segundo miembro de conexión está dotado sobre el mismo de un segundo orificio que concuerda con el primer orificio; el primer miembro de conexión y el segundo miembro de conexión están montados conjuntamente al proporcionar un miembro de fijación en el primer orificio y el segundo orificio; en donde al menos uno del primer orificio o el segundo orificio es un orificio verticalmente alargado. Preferiblemente se proporcionan dos miembros de conexión, y dos miembros de conexión se proporcionan, de forma particularmente preferible, simétricamente con respecto al sensor de presión.

15 Como una realización preferida, un extremo inferior del sensor de presión también se puede dotar de un tapón de extremo de sensor. Preferiblemente, el extremo inferior del segundo miembro de conexión está fijado sobre el tapón de extremo de sensor.

20 Como una realización preferida, la parte inferior del extremo de pistón o la superficie de extremo inferior de la unión, las superficies de extremo superior e inferior del sensor de presión, las superficies de extremo superior e inferior del tapón de extremo de sensor, y la superficie de contacto de la unidad de elevación que se va a someter a prueba se proporcionan como planos que concuerdan entre sí. Como una realización preferida, la unidad de control al menos comprende un módulo de recogida de presión capaz de recoger la señal de presión, un módulo de salida de presión capaz de emitir un valor de señal de presión, y un módulo de control de presión capaz de controlar la presión de carga del cilindro hidráulico, que están conectados eléctricamente con la unidad de control.

25 Como una realización preferida, el cilindro hidráulico está equipado adicionalmente con un sensor de desplazamiento, el sensor de desplazamiento se usa para detectar una señal de desplazamiento del cilindro hidráulico. Un extremo superior del sensor de desplazamiento está montado sobre el extremo fijo, y un extremo inferior del mismo está montado sobre la parte inferior del extremo de pistón o sobre la unión. En este caso, la unidad de control al menos comprende un módulo de recogida de desplazamiento capaz de recoger una señal de desplazamiento y un módulo de salida de desplazamiento capaz de emitir un valor de señal de desplazamiento, que están conectados eléctricamente con la unidad de control.

30 Como una realización preferida, la unidad de control está conectada eléctricamente con unas galgas extensométricas acopladas a la unidad de elevación que se va a someter a prueba, las galgas extensométricas son una roseta extensométrica tridimensional con una distribución angular de 45°, la unidad de control comprende un módulo de recogida capaz de recoger valores de deformación tridimensionales de la roseta extensométrica, un módulo de cálculo capaz de calcular un valor de esfuerzo principal de la unidad de elevación que se va a someter a prueba de acuerdo con los valores de deformación de la roseta extensométrica, y un módulo de control capaz de emitir el valor de esfuerzo principal en el módulo de cálculo, el módulo de recogida está conectado eléctricamente con el módulo de cálculo, el módulo de cálculo está conectado eléctricamente con el módulo de control.

35 Como una realización preferida, la galga extensométrica se proporciona sobre la columna de soporte vertical de la unidad de elevación que se va a someter a prueba y cerca de una parte de conexión de la columna de soporte vertical y el cabezal de soporte; tres galgas extensométricas forman una roseta extensométrica, la roseta extensométrica comprende una primera galga extensométrica proporcionada en horizontal, una segunda galga extensométrica proporcionada en vertical y una tercera galga extensométrica situada entre la dirección horizontal y la dirección vertical, encontrándose preferiblemente a un ángulo de 45° con respecto a las dos direcciones previas; en donde un eje x en el que está situada la primera galga extensométrica se dirige hacia el extremo en voladizo del cabezal de soporte, un eje y en el que está situada la segunda galga extensométrica se dirige hacia la dirección de conexión del cabezal de soporte y la columna de soporte vertical, un eje u en el que está situada la tercera galga extensométrica está situado entre el eje x y el eje y.

40 Como una realización preferida, una pluralidad de las escuadras de soporte se proporcionan una junto a otra sobre la base, cada escuadra de soporte está dotada sobre la misma de una unidad de carga independiente, y cada unidad de carga está conectada eléctricamente con la unidad de control.

45 Otra realización de la presente solicitud proporciona un método de prueba y control de prueba de carga de una unidad

de elevación de elevador de vehículos, que usa el sistema de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos anterior, comprende las siguientes etapas:

5 la unidad de control envía una señal de control a la unidad de carga de acuerdo con un valor de presión asignado; el cilindro hidráulico de la unidad de carga recibe la señal de control y aplica el valor de presión asignado como una presión inicial a la unidad de elevación que se va a someter a prueba; el cilindro hidráulico aumenta continuamente el valor de presión a un valor de presión bajo un multiplicador de un valor de presión asignado preestablecido durante el proceso de carga de presión, el sensor de presión conectado con el cilindro hidráulico realimenta en tiempo real la señal de presión, aplicada por el cilindro hidráulico, a la unidad de control para someter a prueba el valor de presión de carga;
10 la unidad de control ajusta simultáneamente el valor de presión aplicada de acuerdo con una presión de realimentación para controlar la presión de carga.

15 Como una realización preferida, el método comprende adicionalmente las siguientes etapas: cuando el cilindro hidráulico carga la presión al valor de presión establecido inicial, el sensor de desplazamiento detecta un valor de desplazamiento inicial del cilindro hidráulico y realimenta a la unidad de control; cuando el cilindro hidráulico aplica la presión para que sea el valor de presión bajo un multiplicador del valor de presión asignado preestablecido, el sensor de desplazamiento detecta un segundo valor de desplazamiento del cilindro hidráulico y realimenta a la unidad de control; la unidad de control calcula un valor de diferencia entre el segundo valor de desplazamiento y el valor de desplazamiento inicial y emite el valor de diferencia como una prueba de un valor de desviación de la unidad de elevación que se va a someter a prueba.

25 Como una realización preferida, el método comprende adicionalmente las siguientes etapas: la unidad de control recoge señales de esfuerzo de la roseta extensométrica acoplada sobre la unidad de elevación que se va a someter a prueba, el módulo de cálculo de la unidad de control calcula los valores de esfuerzo principal de acuerdo con las fórmulas preestablecidas para someter a prueba el esfuerzo de la unidad de elevación que se va a someter a prueba.

30 Como una realización preferida, en la etapa de prueba del valor de esfuerzo, las fórmulas preestablecidas en el módulo de cálculo son como sigue:

$$\varepsilon_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) + \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (1),$$

$$\varepsilon_{m\grave{m}n} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) - \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (2),$$

$$35 \quad tg2\alpha_0 = \frac{2\varepsilon_u - \varepsilon_x - \varepsilon_y}{\varepsilon_x - \varepsilon_y} \quad (3),$$

$$\sigma_1 = E \times (\varepsilon_{m\acute{a}x} + \varepsilon_{m\grave{m}n} \times \nu) / (1 - \nu^2) \quad (4),$$

$$40 \quad \sigma_2 = E \times (\varepsilon_{m\grave{m}n} + \varepsilon_{m\acute{a}x} \times \nu) / (1 - \nu^2) \quad (5),$$

El módulo de cálculo calcula secuencialmente los valores de esfuerzo de acuerdo con las fórmulas preestablecidas anteriores; en donde E es un módulo de elasticidad, ν es el coeficiente de Poisson, ε es la deformación en cada dirección de la roseta extensométrica, $\varepsilon_{m\acute{a}x}$ es la deformación máxima calculada, $\varepsilon_{m\grave{m}n}$ es la deformación mínima calculada, α_0 es un ángulo entre el esfuerzo principal máximo y el eje x, σ_1 es el valor de esfuerzo consistente con la dirección de $\varepsilon_{m\acute{a}x}$, σ_2 es el valor de esfuerzo consistente con la dirección de $\varepsilon_{m\grave{m}n}$.

En comparación con la técnica anterior, la presente solicitud tiene las siguientes ventajas y efectos positivos:

- 50 1. El sistema de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos de la presente solicitud, al proporcionar la escuadra de soporte capaz de instalar una carcasa de vehículo o un bogie e instalar la unidad de carga sobre la escuadra de soporte, puede, por lo tanto, lograr la prueba y control para la carcasa de vehículo o el bogie que se monta individualmente, teniendo de este modo una prueba conveniente, simple y rápida.
- 55 2. El método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos de la presente solicitud puede realizar una prueba de presión, una prueba de desviación de elevación y una prueba de esfuerzo sobre la unidad de carga que se va a someter a prueba, reduciendo de este modo la dificultad de prueba y el coste de prueba y mejora la precisión de prueba.

60 Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 es una vista en perspectiva frontal de un sistema de prueba y control de prueba de carga;
 la figura 2 es una vista ampliada de la parte A en la figura 1;
 la figura 3 es una vista ampliada de la parte B de la figura 1;
 la figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado superior de una unidad de carga;
 5 la figura 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado inferior de una unidad de carga;
 la figura 6 es una vista en perspectiva posterior del sistema de prueba y control;
 la figura 7 es una vista ampliada parcial de la figura 6;
 la figura 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado frontal parcial de la realización 2;
 la figura 9 es una vista frontal parcial de la realización 2;
 10 la figura 10 es una vista frontal de la realización 2;
 la figura 11 es una vista según C-C de la figura 10;
 la figura 12 es una vista esquemática de orientación de una galga extensométrica;
 la figura 13 es un diagrama de flujo de un método de prueba y control;
- 15 1 Sistema de prueba y control de prueba de carga; 11 Base; 111 Primera plataforma; 112 Segunda plataforma; 113 Estructura de soporte; 12 Escuadra de soporte; 121 Primera columna de soporte; 122 Segunda columna de soporte; 123 Viga horizontal; 13 Unidad de carga; 131 Cilindro hidráulico; 1311 Extremo fijo; 1312 Extremo de pistón; 1313 Unión; 132 Sensor de desplazamiento; 1321 Primer miembro de montaje; 1322 Segundo miembro de montaje; 133 Sensor de presión; 134 Tapón de extremo de sensor; 135 Miembro de conexión; 1351 Primer miembro de conexión;
 20 1352 Segundo miembro de conexión; 136 Primer orificio; 137 Segundo orificio; 138 Primer perno; 139 Segundo perno; 140 Tercer perno; 14 Escalera; 141 Primera escalera; 142 Segunda escalera; 15 Roseta extensométrica;
 2 Unidad de elevación; 21 Columna de soporte vertical; 22 Cabezal de soporte; 221 Extremo en voladizo.

Realizaciones de la invención

- 25 En lo sucesivo, la presente solicitud se describe específicamente por medio de realizaciones ilustrativas. No obstante, se debería entender que se pueden incorporar elementos, estructuras y características de una realización de forma beneficiosa en otras realizaciones sin exposición adicional.
- 30 En la descripción de la presente solicitud, se debería hacer notar que una dirección de altura del sistema de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos es una dirección vertical después de la instalación; los términos "arriba", "abajo", "delantero", "trasero" y similares indican la relación posicional o de posición de acuerdo con la relación posicional mostrada en los dibujos meramente por conveniencia al describir la presente solicitud y la descripción simplificada, pero no indican o implican que un dispositivo o un elemento al que se hace referencia deba encontrarse en una orientación particular, construirse y operarse en una orientación particular y, por
 35 lo tanto, no se debería interpretar como limitante de la presente solicitud.

Realización 1

- 40 Haciendo referencia a las figuras 1-7, un sistema de prueba y control de prueba de carga 1 de una unidad de elevación de elevador de vehículos de la presente solicitud se puede usar para someter a prueba la unidad de elevación 2 de un elevador de vehículos, y comprender una base 11, la base 11 está dotada sobre la misma de una escuadra de soporte 12, la escuadra de soporte 12 está dotada sobre la misma de una unidad de carga 13 para aplicar una fuerza
 45 de carga a la unidad de elevación que se va a someter a prueba; la unidad de carga 13 está conectada eléctricamente con una unidad de control que puede controlar la presión aplicada por la unidad de carga 13 de acuerdo con un valor establecido, debido a que se proporciona una relación de conexión eléctrica entre la unidad de carga 13 y la unidad de control, la unidad de control no se muestra en los dibujos debido a que la relación de conexión eléctrica se puede entender de acuerdo con el conocimiento común.
- 50 El elevador de vehículos comprende la unidad de elevación 2, la unidad de elevación 2 se puede montar directamente sobre la base 11 y también montarse sobre la escuadra de soporte 12, cuando se selecciona esto último, debido a que la escuadra de soporte 12 se proporciona sobre la base 11, la unidad de elevación 2 se puede fijar simultáneamente sobre la base 11 a través de un asiento de fijación de la escuadra de soporte 12. En la figura 1 se muestran dos unidades de elevación 2, cada unidad de elevación 2 comprende una columna de soporte vertical 21 y
 55 un cabezal de soporte 22, el cabezal de soporte 22 se proporciona en horizontal, conectado un extremo del cabezal de soporte a la columna de soporte vertical 21 y el otro extremo del mismo es un extremo en voladizo 221, y la estructura de la unidad de elevación 2 se puede considerar como técnica anterior o conocimiento común; la unidad de elevación 2 a la derecha en la figura 1 (es decir, la unidad de elevación en la parte A) es la unidad de elevación de un bogie, y la unidad de elevación 2 a la izquierda (es decir, la unidad de elevación en la parte B) es la unidad de elevación de una carcasa de vehículo; No obstante, la unidad de elevación que se puede someter a prueba en la presente invención no se limita a estos dos tipos, y no se limita a un sistema de prueba y control dotado de solo dos unidades
 60 de elevación, una o más unidades de elevación se pueden proporcionar de acuerdo con las necesidades reales.
- Como se muestra en las figuras 1-6, la base 11 puede comprender una primera plataforma 111 y una segunda
 65 plataforma 112, la primera plataforma 111 se puede conectar a la segunda plataforma 112 a través de una segunda escalera 142; la segunda plataforma 112 está situada por encima de la primera plataforma 111 y cerca de la unidad

ES 2 751 903 T3

de carga 13; de esta forma, la unidad de carga 13 se puede mantener sobre la segunda plataforma 112 o se pueden proporcionar componentes de la unidad de carga 13. La unidad de elevación 2 y la escuadra de soporte 12 están montadas sobre la primera plataforma 111.

- 5 La parte inferior de la base 11 se puede dotar de una estructura de soporte 113, y la estructura de soporte 113 puede seleccionar una estructura de armazón de acero con el fin de soportar la totalidad del sistema de prueba y control de prueba de carga 1 de forma segura y estable. La parte inferior de la estructura de soporte 113 se puede conectar a la primera plataforma 111 a través de una primera escalera 141; la estructura de soporte 113 está colocada en general sobre el suelo, de esta forma, un operador puede caminar entre el suelo, la primera plataforma 111 y la segunda
10 plataforma 112 a través de las escaleras 14.

La escuadra de soporte 12 puede comprender una primera columna de soporte 121 y una segunda columna de soporte 122, se proporciona una viga horizontal 123 entre la primera columna de soporte 121 y la segunda columna de soporte 122. La unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba está montada sobre la base 11 o la escuadra de soporte 12, y el cabezal de soporte 22 de la unidad de elevación 2 está situado entre la primera columna de soporte 121 y la segunda columna de soporte 122 y está situado por debajo de la viga horizontal 123; la unidad de carga 13 está montada en un extremo inferior de la viga horizontal 123 y está situada entre la viga horizontal 123 y el cabezal de soporte 22; en concreto, la unidad de carga 13 está situada entre la viga horizontal 123 y el extremo en voladizo 221 del cabezal de soporte 22 (como se muestra en las figuras 2, 3, y 7).
15
20

En combinación con la figura 2-5, la unidad de carga 13 comprende un cilindro hidráulico 131, un extremo fijo 1311 del cilindro hidráulico 131 (es decir, un extremo de cuerpo de cilindro del cilindro hidráulico) está montado sobre la escuadra de soporte 12, un extremo de pistón está cerca de la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba, una parte inferior del extremo de pistón del cilindro hidráulico 131 está dotada de un sensor de presión 133 capaz de detectar la presión de carga del cilindro hidráulico. El sensor de presión 133 está conectado a la unidad de control para transmitir una señal de presión detectada por el sensor de presión 133 a la unidad de control.
25

En concreto, la unidad de carga 13 comprende el cilindro hidráulico 131, el extremo fijo 1311 del cilindro hidráulico 131 está montado por debajo de la viga horizontal 123, un extremo inferior del extremo de pistón 1312 también se puede dotar de una unión 1313, la unión 1313 puede tener forma de cilindro plano de tal modo que la unión se puede usar para distribuir la presión a partir del cilindro hidráulico 131 de manera uniforme, por lo tanto, un extremo superior de la unión 1313 se puede conectar de forma fija a una parte inferior del extremo de pistón;
30

Se proporciona un sensor de presión 133 por debajo de la unión 1313, un extremo inferior del sensor de presión 133 también se puede dotar de un tapón de extremo de sensor 134, por ejemplo, un tercer perno 140 se puede usar para fijar el sensor de presión 133 al tapón de extremo de sensor 134; el tapón de extremo de sensor 134 se encuentra en contacto con la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba, lo que puede proteger el sensor de presión 133 y reducir la abrasión causada por entrar directamente en contacto el sensor de presión 133 con la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba; al mismo tiempo, el tapón de extremo de sensor 134 está configurado para concordar con la forma de la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba, con el fin de facilitar la transmisión de una fuerza;
35
40

La unidad de carga 13 comprende adicionalmente miembros de conexión 135, en la misma se pueden proporcionar dos miembros de conexión 135, y proporcionarse preferiblemente simétricamente con respecto al sensor de presión 133; cada miembro de conexión 135 está dividido en un primer miembro de conexión 1351 y un segundo miembro de conexión 1352, ambos de los cuales se pueden seleccionar como placas de acero en forma de "L"; en donde un extremo superior del primer miembro de conexión 1351 está fijado sobre la unión 1313, por ejemplo, unos segundos pernos 139 se usan para la fijación; cuando no se proporciona la unión 1313, este se puede fijar sobre el extremo de pistón; un extremo inferior del segundo miembro de conexión 1352 está fijado sobre el tapón de extremo de sensor 134; cuando no se proporciona el tapón de extremo de sensor 134, el segundo miembro de conexión 1352 también se puede montar sobre el sensor de presión 133; el primer miembro de conexión 1351 está dotado de un primer orificio 136, y el segundo miembro de conexión 1352 está dotado de un segundo orificio 137 que concuerda con el primer orificio 136; un miembro de fijación, tal como un primer perno 138, se proporciona en el segundo orificio 137 y el primer orificio 136, de tal modo que el primer miembro de conexión 1351 y el segundo miembro de conexión 1352 están montados conjuntamente; en donde al menos uno del primer orificio 136 y el segundo orificio 137 es un orificio alargado vertical, por lo tanto, cuando no se aplica presión alguna, el sensor de presión 133 cae automáticamente y no entra en contacto con la unión 1313; cuando se aplica presión, el miembro de fijación (el primer perno 138) se mueve a lo largo del orificio alargado y, por lo tanto, la unión 132 y el sensor de presión 133 se encajan y transmiten presión; como se muestra en la figura 2-5, el primer orificio 136 es el orificio alargado vertical, de tal modo que la longitud del miembro de conexión 135 conectado se puede ajustar en la dirección vertical.
45
50
55
60

Además, con el fin de que el sensor de presión 133 pueda sentir la presión de forma más sensible, la superficie de extremo inferior de la parte inferior del extremo de pistón o la unión 1313, las superficies de extremo superior e inferior del sensor de presión 133, las superficies de extremo superior e inferior del tapón de extremo de sensor 134 y la superficie de contacto de la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba se proporcionan como planos que concuerdan entre sí, de esta forma, la presión de carga del cilindro hidráulico 131 se puede transmitir más directamente
65

a la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba.

Debido a que el sensor de presión 133 está conectado eléctricamente con la unidad de control (no mostrada en los dibujos), el sensor de presión 133 transmite la señal de presión detectada a la unidad de control, la unidad de control detecta la señal de presión, al mismo tiempo, la unidad de control controla adicionalmente la presión de carga del cilindro hidráulico 131 de acuerdo con un valor de presión transmitido por la señal de presión, con el fin de lograr la detección de presión y la prueba de carga de la unidad de control sobre la unidad de elevación que se va a someter a prueba. En resumen, la unidad de control al menos comprende un módulo de recogida de presión capaz de recoger la señal de presión, un módulo de salida de presión capaz de emitir un valor de señal de presión, y un módulo de control de presión capaz de controlar la presión aplicada por el cilindro hidráulico 131, que están, todos ellos, conectados eléctricamente con la unidad de control.

Realización 2

Basándose en la realización 1, haciendo referencia a las figuras 8-11, el cilindro hidráulico 131 está dotado adicionalmente de un sensor de desplazamiento 132, un extremo superior del sensor de desplazamiento 132 se proporciona sobre el extremo fijo 1311, y un extremo inferior del mismo se proporciona sobre la unión 1313 (en el extremo de pistón cuando no se encuentra disponible unión alguna); por ejemplo, un primer miembro de montaje 1321 que rodea el extremo fijo se puede proporcionar sobre el extremo fijo 1311 para fijar el extremo superior del sensor de desplazamiento 132; un segundo miembro de montaje 1322 se puede proporcionar sobre la unión 1313 para fijar el extremo inferior del sensor de desplazamiento 132; el segundo miembro de montaje 1322 puede ser una placa de acero y está fijado sobre la unión 1313 a través de pernos, tornillos o similares.

Debido a que el sensor de desplazamiento 132 se usa para detectar la señal de desplazamiento del cilindro hidráulico 131, el sensor de desplazamiento 132 en el presente documento es, preferiblemente, un sensor de desplazamiento de cuerda de tracción; el sensor de desplazamiento 132 está conectado eléctricamente con la unidad de control para transmitir la señal de desplazamiento detectada por el sensor de desplazamiento 132 a la unidad de control. En resumen, la unidad de control al menos comprende un módulo de recogida de desplazamiento capaz de recoger la señal de desplazamiento y un módulo de salida de desplazamiento capaz de emitir un valor de señal de desplazamiento, y los módulos anteriores están, todos ellos, conectados eléctricamente con la unidad de control.

Realización 3

Basándose en la realización 1 o 2, la unidad de control está conectada eléctricamente con una galga extensométrica acoplada a la unidad de elevación 2 que se va a someter a prueba, la galga extensométrica está montada sobre una columna de soporte vertical 21 de la unidad de elevación y cerca de la parte de conexión del cabezal de soporte 22 y la columna de soporte vertical 21; tres galgas extensométricas forman una roseta extensométrica distribuida a un ángulo de 45°, como se muestra en las figuras 7, 11 y 12, la roseta extensométrica está montada sobre un eje x, un eje y y un eje u a un ángulo de 45° con el eje x, de forma respectiva, en donde el eje x es la dirección lateral de la unidad de elevación y se dirige hacia el lado del extremo en voladizo 221 del cabezal de soporte 21, el eje y es la dirección longitudinal de la unidad de elevación y se dirige hacia la parte de conexión, el eje u está situado entre los dos; se puede observar que la galga extensométrica se puede acoplar a los lados izquierdo y derecho de la columna de soporte vertical 21 (con respecto a la vista frontal de la figura 1). La unidad de control comprende un módulo de recogida capaz de recoger valores de presión de los tres ejes de la roseta extensométrica, un módulo de cálculo capaz de calcular el valor de esfuerzo principal de la unidad de elevación que se va a someter a prueba de acuerdo con los valores de presión de la roseta extensométrica, y un módulo de control capaz de emitir el valor de esfuerzo principal en el módulo de cálculo; el módulo de recogida está conectado eléctricamente con el módulo de cálculo, y el módulo de cálculo está conectado eléctricamente con el módulo de control.

En lo anterior, las fórmulas para calcular el valor de esfuerzo principal de la unidad de elevación que se va a someter a prueba por el módulo de cálculo son como sigue:

$$\varepsilon_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) + \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (1)$$

$$\varepsilon_{m\acute{i}n} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) - \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (2)$$

$$tg 2\alpha_0 = \frac{2\varepsilon_u - \varepsilon_x - \varepsilon_y}{\varepsilon_x - \varepsilon_y} \quad (3)$$

$$\sigma_1 = E \times (\varepsilon_{m\acute{a}x} + \varepsilon_{m\acute{i}n} \times \nu) / (1 - \nu^2) \quad (4)$$

$$\sigma_2 = E \times (\varepsilon_{mín} + \varepsilon_{máx} \times \nu)/(1 - \nu^2) \quad (5)$$

5 El módulo de cálculo calcula secuencialmente el valor de esfuerzo principal de acuerdo con las fórmulas preestablecidas, en donde E es un módulo de elasticidad, ν es el coeficiente de Poisson, ε es la deformación en cada dirección de la roseta extensométrica, $\varepsilon_{máx}$ es la deformación máxima calculada, $\varepsilon_{mín}$ es la deformación mínima calculada, α_0 es un ángulo entre la deformación principal máxima y el eje x (como se muestra en la figura 12), σ_1 es el valor de esfuerzo principal consistente con la dirección de $\varepsilon_{máx}$ y σ_2 es el valor de esfuerzo principal consistente con la dirección de $\varepsilon_{mín}$.

10 A partir de las fórmulas (1) (2) (3) anteriores, se obtienen el valor y la dirección de la deformación principal, y entonces se calculan los valores de los esfuerzos principales σ_1 y σ_2 de acuerdo con las fórmulas (4) y (5), para proporcionar una base para evaluar la fiabilidad de la estructura. El proceso de recogida de deformación y de cálculo de esfuerzo anterior se puede completar automáticamente a través de un ajuste de programa en la unidad de control, con una precisión más alta.

15 Supóngase que se proporcionan n rosetas extensométricas, cuando un valor de presión establecido inicial se aplica a la unidad de elevación que se va a someter a prueba, de la roseta extensométrica 1 a la roseta extensométrica n están conectadas, a su vez, para registrar valores iniciales, de forma respectiva; cuando la presión se aplica continuamente a un valor de presión bajo un multiplicador de una carga asignada preestablecida, de la roseta extensométrica 1 a la roseta extensométrica n conectadas, a su vez, registran y calculan n valores de deformación de partes que se van a someter a prueba en este momento, de forma respectiva.

Realización 4

25 Un método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos, usa uno cualquiera de los sistemas de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos anterior, y comprende en concreto las siguientes etapas: la unidad de control envía una señal de control a la unidad de carga de acuerdo con un valor de presión establecido inicial; el cilindro hidráulico de la unidad de carga recibe la señal de control y aplica la presión inicial a las unidades de elevación que se van a someter a prueba (S1, S2, S3); durante el proceso de presión de carga, el cilindro hidráulico aumenta continuamente el valor de presión a un valor de presión bajo un multiplicador de un valor de presión asignado preestablecido (S6, S7, S8), y durante el proceso de presión de carga, el sensor de presión sobre el cilindro hidráulico realimenta señales de presión, aplicadas por el cilindro hidráulico, a la unidad de control en tiempo real (S8) para detectar el valor de presión de carga; la unidad de control ajusta simultáneamente el valor de presión aplicada basándose en la presión de realimentación para controlar la presión de carga (S6, S7).

El control y prueba de la unidad de elevación que se va a someter a prueba cuando se carga la presión son logrados por la detección en tiempo real del sensor de presión y el ajuste de PID de la presión del cilindro hidráulico por la unidad de control.

40 Al mismo tiempo, el método de prueba y control de la presente solicitud también puede someter a prueba la desviación de la unidad de elevación que se va a someter a prueba, y un método de prueba específico comprende adicionalmente las siguientes etapas: cuando el cilindro hidráulico carga una presión con el valor de presión establecido inicial, el sensor de desplazamiento detecta un valor de desplazamiento inicial del cilindro hidráulico y realimenta a la unidad de control, en concreto una unidad de detección de desviación en la unidad de control, y el valor de desplazamiento se registra entonces como A (S4); cuando el cilindro hidráulico aplica la presión al valor de presión bajo un multiplicador del valor de presión asignado preestablecido, el sensor de desplazamiento detecta un segundo valor de desplazamiento del cilindro hidráulico y realimenta a la unidad de control (la unidad de detección de desviación), y el valor de desplazamiento se registra entonces como B (S9); la unidad de control calcula el valor de diferencia entre el segundo valor de desplazamiento y el valor de desplazamiento inicial y emite el valor de diferencia como la prueba del valor de desviación de la unidad de elevación que se va a someter a prueba, es decir, el valor obtenido mediante el valor de desplazamiento B menos el valor de desplazamiento A es simplemente el valor de desviación de la unidad de elevación que se va a someter a prueba.

55 Al mismo tiempo, la presente solicitud puede someter a prueba el esfuerzo de la unidad de elevación que se va a someter a prueba y comprende adicionalmente las siguientes etapas: la unidad de control recoge señales de deformación de la roseta extensométrica acoplada sobre la unidad de elevación que se va a someter a prueba, el módulo de cálculo de la unidad de control calcula el valor de esfuerzo principal de acuerdo con las fórmulas preestablecidas para someter a prueba el esfuerzo de la unidad de elevación que se va a someter a prueba.

60 En la etapa de prueba del valor de esfuerzo, las fórmulas preestablecidas en el módulo de cálculo son como sigue:

$$\varepsilon_{máx} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) + \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (1),$$

$$\varepsilon_{\min} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) - \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (2),$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{2\varepsilon_u - \varepsilon_x - \varepsilon_y}{\varepsilon_x - \varepsilon_y} \quad (3),$$

$$5 \quad \sigma_1 = E \times (\varepsilon_{\max} + \varepsilon_{\min} \times \nu) / (1 - \nu^2) \quad (4),$$

$$\sigma_2 = E \times (\varepsilon_{\min} + \varepsilon_{\max} \times \nu) / (1 - \nu^2) \quad (5),$$

10 El módulo de cálculo calcula secuencialmente el valor de esfuerzo principal de acuerdo con las fórmulas preestablecidas anteriores, en donde E es un módulo de elasticidad, ν es el coeficiente de Poisson, ε es el valor de esfuerzo en cada dirección de la roseta extensométrica, y σ es el valor de esfuerzo principal.

15 Es decir, el valor y la dirección de la deformación principal se obtienen a partir de las fórmulas (1) (2) (3), entonces los valores del esfuerzo principal σ_1 y σ_2 se calculan mediante las fórmulas (4) (5) para proporcionar una base para evaluar la fiabilidad de la unidad de elevación que se va a someter a prueba. Los procesos de recogida de deformación y de cálculo de esfuerzo anteriores son completados automáticamente por la unidad de control.

20 En concreto, cuando el sistema aplica la presión para que sea el valor de presión establecido inicial, una pluralidad de rosetas extensométricas (por ejemplo, de la roseta extensométrica 1 a la roseta extensométrica n) se pueden conectar secuencialmente a una pluralidad de transmisores de esfuerzo (unidades de detección de esfuerzo) proporcionados en la unidad de control, para registrar por separado los valores iniciales (S5); cuando el sistema aplica continuamente la presión al valor de presión bajo un multiplicador de la carga asignada preestablecida, de la roseta extensométrica 1 a la roseta extensométrica n conectadas secuencialmente a una pluralidad de transmisores de esfuerzo registra y calcula valores de deformación de n partes que se van a someter a prueba entonces (S10). El transmisor de esfuerzo es económico y se puede reutilizar, ahorrando costes de prueba.

30 En lo anterior, el sistema y método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos se puede usar para llevar a cabo el control y la prueba de presión de carga, la prueba de desviación de una columna de elevación, y una prueba de esfuerzo de partes principales, reduciendo de ese modo la dificultad de prueba y el coste de prueba y mejorando la precisión de prueba.

35 Mientras tanto, en la presente solicitud, el sistema de prueba y control también se puede dotar de una pantalla táctil, la unidad de control está conectada a la pantalla táctil. Cuando es necesario enviar una orden al sistema de prueba y control, la pantalla táctil se puede operar para controlar adicionalmente la transmisión de una señal de control de la unidad de control, a través de la pantalla táctil; también se pueden ver de forma intuitiva diversos valores de presión, valores de desviación y la magnitud y el cambio del esfuerzo, etc., que son más intuitivos.

Realización 5

40 Esta realización se usa como una descripción adicional de la realización 4 y, en concreto, se refiere a la figura 13, un método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos comprende en concreto las siguientes etapas:

- 45 S1: la unidad de control envía la señal de control de presión a la unidad de carga;
- S2: la unidad de carga recibe la señal de control, y el cilindro hidráulico de la unidad de carga aplica presión a la unidad de elevación que se va a someter a prueba;
- S3: se detecta si la presión aplicada alcanza el valor de presión establecido inicial; si no se alcanza, volver a S1; si se alcanza, ir a una etapa siguiente; esta etapa puede ser lograda al realimentar, el sensor de presión, señales de presión, aplicadas por el cilindro hidráulico, a la unidad de control en tiempo real;
- 50 en donde las etapas S1-S3 se establecen para alcanzar el valor de presión establecido inicial; Si el valor de presión dado al principio es el valor de presión establecido inicial, la etapa de realimentación se puede simplificar en consecuencia;
- S4: el sensor de desplazamiento detecta el desplazamiento inicial y realimenta a la unidad de detección de desviación (situada en la unidad de control);
- 55 S5: la roseta extensométrica transmite la deformación inicial a la unidad de detección de esfuerzo (situada en la unidad de control);
- En donde S4 y S5 se pueden seleccionar como etapas paralelas de acuerdo con ajustes específicos del dispositivo.
- S6: la unidad de control envía una señal de control de presión a la unidad de carga;
- 60 S7: la unidad de carga recibe la señal de control, y el cilindro hidráulico de la unidad de carga aplica presión a la unidad de elevación que se va a someter a prueba;
- S8: se detecta si la presión aplicada alcanza el valor de presión bajo un multiplicador del valor de presión asignado; si no se alcanza, volver a S6; si se alcanza, ir a una etapa siguiente; esta etapa también puede ser lograda al

ES 2 751 903 T3

realimentar, el sensor de presión, señales de presión, aplicadas por el cilindro hidráulico, a la unidad de control en tiempo real;

S9: el sensor de desplazamiento detecta el desplazamiento cambiado y realimenta a la unidad de detección de desviación (situada en la unidad de control);

5 S10: la roseta extensométrica transmite la deformación cambiada a la unidad de detección de esfuerzo (ubicada en la unidad de control);

En donde las etapas S9 y S10 se corresponden con las etapas S4 y S5; es decir, no hay S9 alguna sin S4, y no hay S10 alguna sin S5; S9 y S10 también se pueden encontrar en una relación paralela;

S11: se procesan los datos de presión, de desviación y de deformación recogidos.

10

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos, adecuado para su uso para someter a prueba una unidad de elevación de elevador de vehículos (2) montada, que comprende:
 5 una base (11), en donde:
- la base (11) está dotada sobre la misma de una escuadra de soporte (12) capaz de instalar la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba;
 10 o la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba está montada directamente sobre la base (11) en lugar de sobre la escuadra de soporte (12);
 la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba comprende un cabezal de soporte (22) y una columna de soporte vertical (21); y
 la escuadra de soporte (12) está dotada de una unidad de carga (13) para aplicar una fuerza de carga a la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba, **caracterizado por que:**
- 15 la unidad de carga (13) está conectada eléctricamente con una unidad de control que puede controlar la presión aplicada por la unidad de carga (13) de acuerdo con un valor establecido; y
 la unidad de carga (13) comprende un cilindro hidráulico (131), un extremo fijo (1311) del cilindro hidráulico (131) está montado sobre la escuadra de soporte (12), un extremo de pistón (1312) está cerca de la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba; una parte inferior del extremo de pistón del cilindro hidráulico (131) está dotada de un sensor de presión (133) capaz de detectar la presión de carga del cilindro hidráulico (131),
 20 y el sensor de presión (133) está conectado a la unidad de control para transmitir una señal de presión detectada por el sensor de presión (133) a la unidad de control.
- 25 2. El sistema de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la escuadra de soporte (12) comprende una primera columna de soporte (121) y una segunda columna de soporte (122), ambas de las cuales se proporcionan sobre la base (11); se proporciona una viga horizontal (123) entre la primera columna de soporte (121) y la segunda columna de soporte (122); la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba está situada entre la primera columna de soporte (121) y la segunda columna de soporte (122), y está situada por debajo de la viga horizontal (123);
 30 la unidad de carga (13) está montada sobre la viga horizontal (123) y está situada entre la viga horizontal (123) y la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba.
3. El sistema de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de carga (13) comprende un cilindro hidráulico (131), un extremo fijo (1311) del cilindro hidráulico (131) está montado por debajo de la viga horizontal (123), un extremo de pistón (1312) del cilindro hidráulico y una unión (1313) proporcionada en un extremo inferior del extremo de pistón se encuentran en un lado cerca de la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba; un sensor de presión (133) está situado por debajo de la unión (1313), y el sensor de presión (133) está conectado a la unidad de control para transmitir una señal de presión detectada por el sensor de presión (133) a la unidad de control; la unión (1313) y el sensor de presión (133) están conectados de forma móvil a través de un miembro de conexión (135).
 35 40
4. El sistema de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el miembro de conexión (135) comprende un primer miembro de conexión (1351) y un segundo miembro de conexión (1352); en donde un extremo superior del primer miembro de conexión (1351) está fijado sobre una parte inferior del extremo de pistón o sobre la unión (1313), un extremo inferior del segundo miembro de conexión (1352) está montado sobre el sensor de presión (133); el primer miembro de conexión (1351) está dotado de un primer orificio (136), y el segundo miembro de conexión (1352) está dotado sobre el mismo de un segundo orificio (137) que concuerda con el primer orificio (136); el primer miembro de conexión (1351) y el segundo miembro de conexión (1352) están montados conjuntamente al proporcionar un miembro de fijación en el primer orificio (136) y el segundo orificio (137); en donde al menos uno del primer orificio (136) o el segundo orificio (137) es un orificio verticalmente alargado.
 45 50
5. El sistema de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 4, en donde un extremo inferior del sensor de presión (133) está dotado de un tapón de extremo de sensor (134); y el extremo inferior del segundo miembro de conexión (1352) está montado sobre el tapón de extremo de sensor (134).
 55
6. El sistema de prueba y control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3-5, en donde el cilindro hidráulico (131) está equipado con un sensor de desplazamiento (132), usado para detectar una señal de desplazamiento del cilindro hidráulico (131).
 60
7. El sistema de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 6, en donde un extremo superior del sensor de desplazamiento (132) está montado sobre el extremo fijo (1311), y un extremo inferior del mismo está montado sobre la parte inferior del extremo de pistón o sobre la unión (1313); la unidad de control comprende adicionalmente un módulo de recogida de desplazamiento capaz de recoger una señal de desplazamiento y un módulo de salida de desplazamiento capaz de emitir un valor de señal de desplazamiento, y los módulos están conectados eléctricamente con la unidad de control.
 65

8. El sistema de prueba y control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3-7, en donde la unidad de control está conectada eléctricamente con unas galgas extensométricas acopladas a la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba, las galgas extensométricas forman una roseta extensométrica tridimensional (15) con una distribución angular de 45°; la unidad de control comprende un módulo de recogida capaz de recoger valores de esfuerzo tridimensional de la roseta extensométrica (15), un módulo de cálculo capaz de calcular un valor de esfuerzo principal de la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba de acuerdo con los valores de esfuerzo de la roseta extensométrica (15), y un módulo de control capaz de emitir el valor de esfuerzo principal en el módulo de cálculo; el módulo de recogida está conectado eléctricamente con el módulo de cálculo, y el módulo de cálculo está conectado eléctricamente con el módulo de control.

9. El sistema de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la galga extensométrica se proporciona sobre la columna de soporte vertical (21) de la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba y cerca de una parte de conexión de la columna de soporte vertical (21) y el cabezal de soporte (22); tres galgas extensométricas forman una roseta extensométrica (15), la roseta extensométrica (15) comprende una primera galga extensométrica proporcionada en horizontal, una segunda galga extensométrica proporcionada en vertical y una tercera galga extensométrica situada entre la dirección horizontal y la dirección vertical; en donde un eje x en el que está situada la primera galga extensométrica se dirige hacia el extremo en voladizo (221) del cabezal de soporte (22), un eje y en el que está situada la segunda galga extensométrica se dirige hacia la dirección de conexión del cabezal de soporte (22) y la columna de soporte vertical (21), un eje u en el que está situada la tercera galga extensométrica está situado entre el eje x y el eje y.

10. Un método de prueba y control de prueba de carga de una unidad de elevación de elevador de vehículos, que usa el sistema de prueba y control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, y que comprende las siguientes etapas:

la unidad de control envía una señal de control a la unidad de carga (13) de acuerdo con un valor de presión establecido inicial;
 el cilindro hidráulico (131) de la unidad de carga (13) recibe la señal de control y aplica el valor de presión establecido inicial como una presión inicial a la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba;
 el cilindro hidráulico (131) aumenta continuamente el valor de presión a un valor de presión bajo un multiplicador de un valor de presión asignado preestablecido durante el proceso de carga de presión, y el sensor de presión (133) conectado con el cilindro hidráulico (131) realimenta señales de presión en tiempo real, aplicadas por el cilindro hidráulico (131), a la unidad de control para detectar el valor de presión de carga;
 la unidad de control ajusta simultáneamente el valor de presión aplicada de acuerdo con la presión de realimentación para controlar la presión de carga.

11. El método de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 10, en donde comprende adicionalmente las siguientes etapas: cuando el cilindro hidráulico (131) carga la presión al valor de presión establecido inicial, el sensor de desplazamiento (132) detecta un valor de desplazamiento inicial del cilindro hidráulico (131) y realimenta a la unidad de control; y, cuando el cilindro hidráulico (131) aplica la presión para que sea el valor de presión bajo un multiplicador del valor de presión asignado preestablecido, el sensor de desplazamiento (132) detecta un segundo valor de desplazamiento del cilindro hidráulico (131) y realimenta a la unidad de control; la unidad de control calcula un valor de diferencia entre el segundo valor de desplazamiento y el valor de desplazamiento inicial y emite el valor de diferencia como una prueba de un valor de desviación de la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba.

12. El método de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en donde comprende adicionalmente las siguientes etapas: la unidad de control recoge señales de esfuerzo de la roseta extensométrica (15) acoplada sobre la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba; el módulo de cálculo de la unidad de control calcula los valores de esfuerzo principal de acuerdo con fórmulas preestablecidas para someter a prueba el esfuerzo de la unidad de elevación (2) que se va a someter a prueba.

13. El método de prueba y control de acuerdo con la reivindicación 12, en donde, en la etapa de prueba del valor de esfuerzo, las fórmulas preestablecidas en el módulo de cálculo son como sigue:

$$\varepsilon_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) + \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (1),$$

$$\varepsilon_{m\grave{i}n} = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_x + \varepsilon_y) - \sqrt{2 \left[(\varepsilon_x - \varepsilon_u)^2 + (\varepsilon_u - \varepsilon_y)^2 \right]} \right] \quad (2),$$

$$tg2\alpha_0 = \frac{2\varepsilon_u - \varepsilon_x - \varepsilon_y}{\varepsilon_x - \varepsilon_y} \quad (3),$$

$$\sigma_1 = E \times (\varepsilon_{m\acute{a}x} + \varepsilon_{m\grave{i}n} \times v) / (1 - v^2) \quad (4),$$

$$\sigma_2 = E \times (\varepsilon_{\min} + \varepsilon_{\max} \times \nu)/(1 - \nu^2) \quad (5);$$

- 5 el módulo de cálculo calcula secuencialmente los valores de esfuerzo de acuerdo con las fórmulas preestablecidas; en donde E es un módulo de elasticidad, ν es el coeficiente de Poisson, ε es la deformación en cada dirección de la roseta extensométrica, σ es el valor de esfuerzo principal.

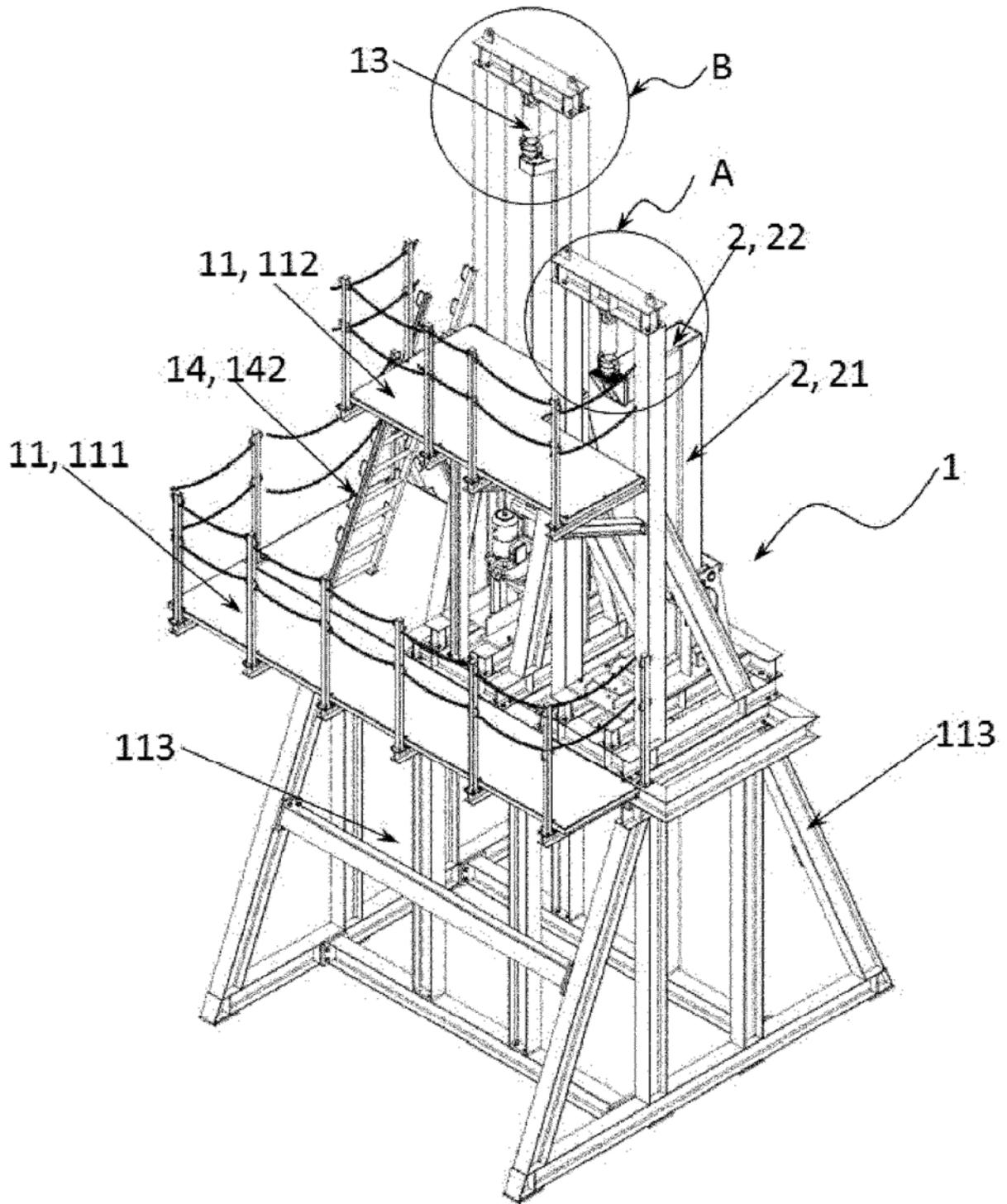


Fig.1

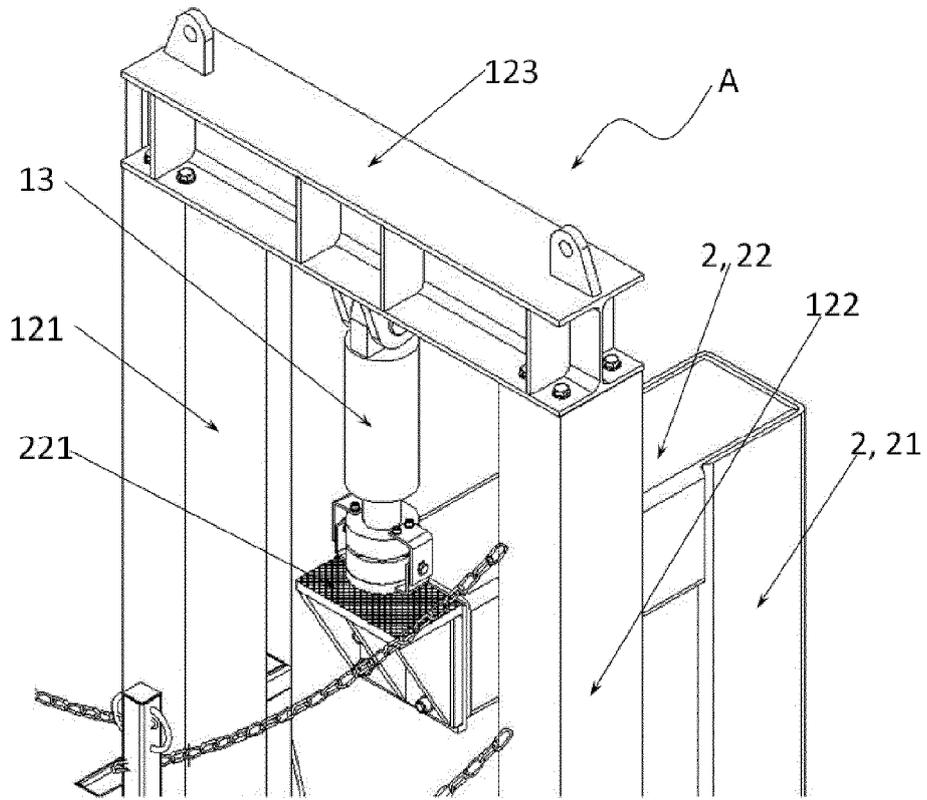


Fig.2

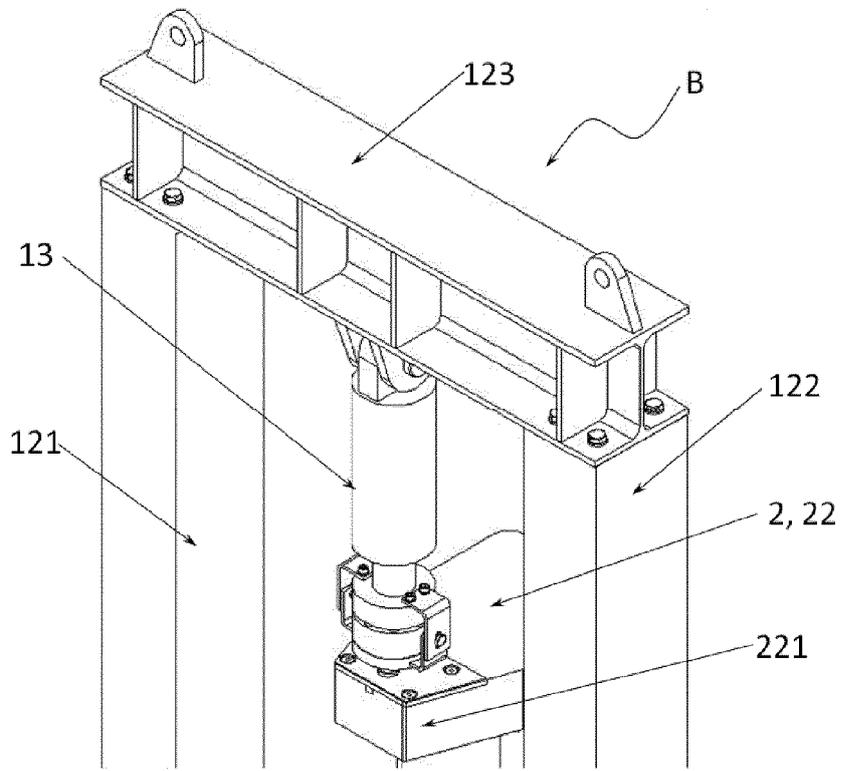


Fig.3

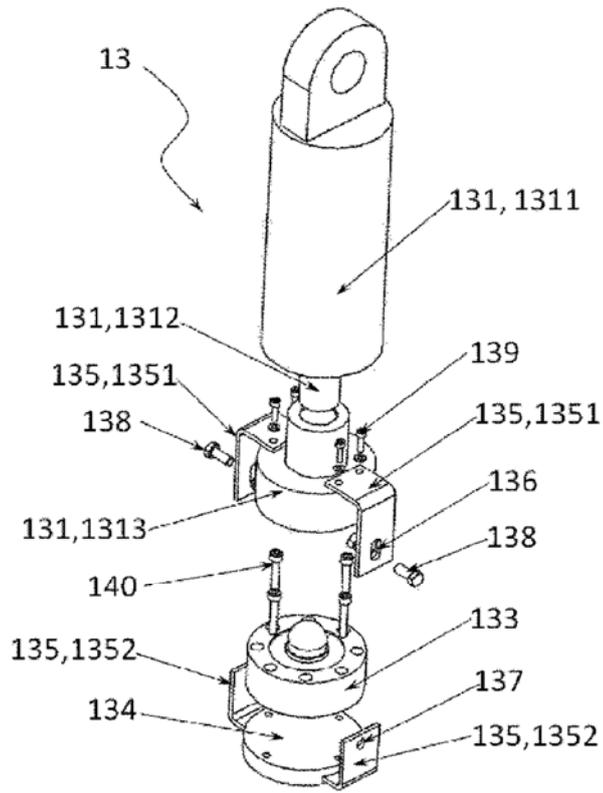


Fig.4

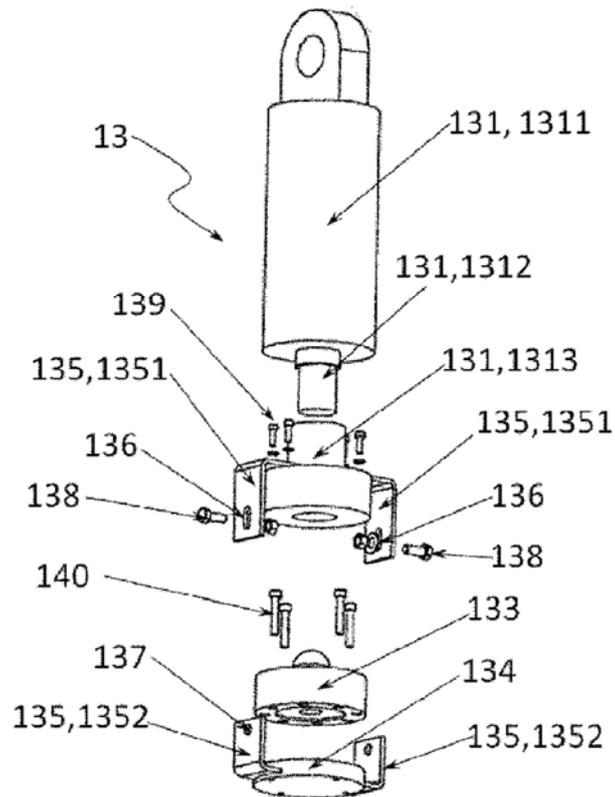


Fig.5

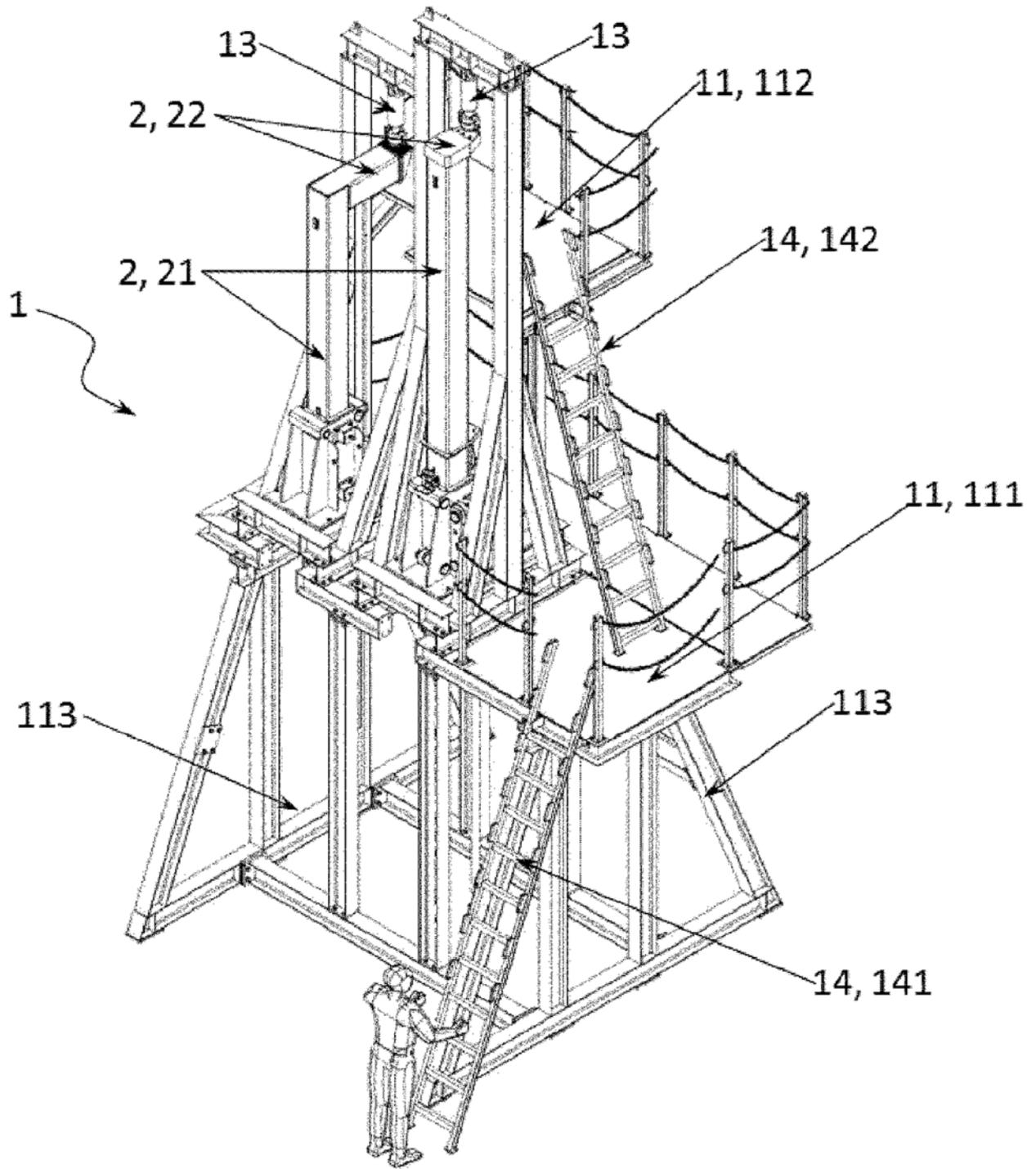


Fig.6

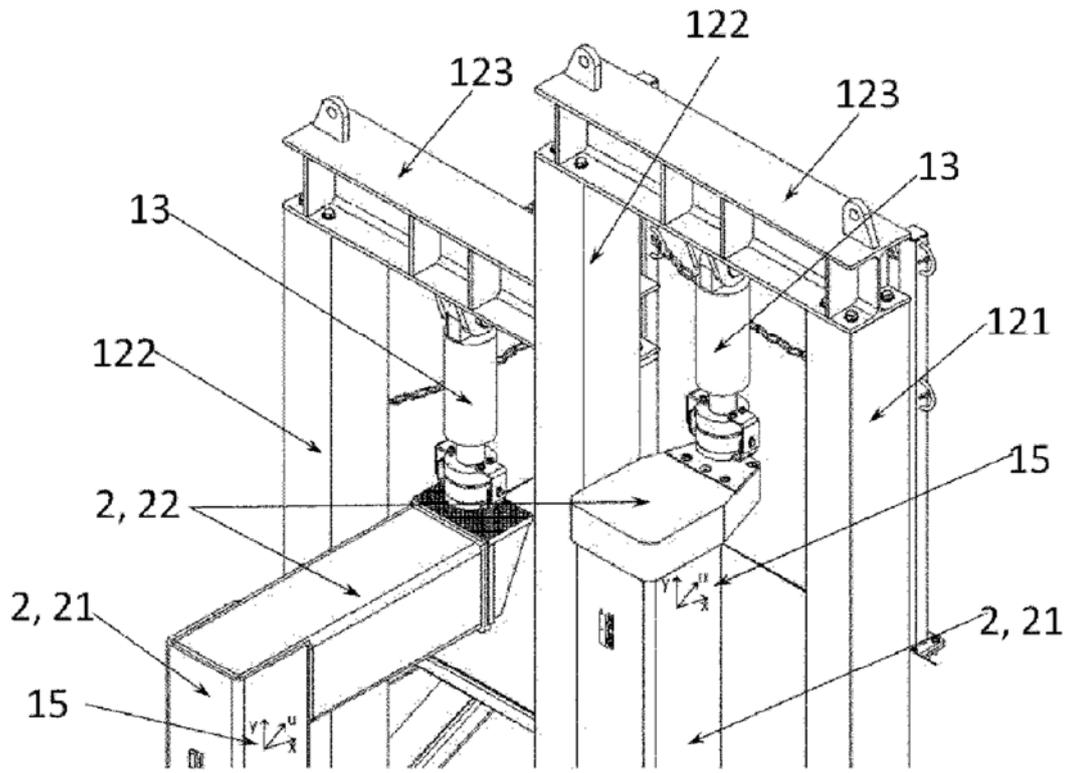


Fig.7

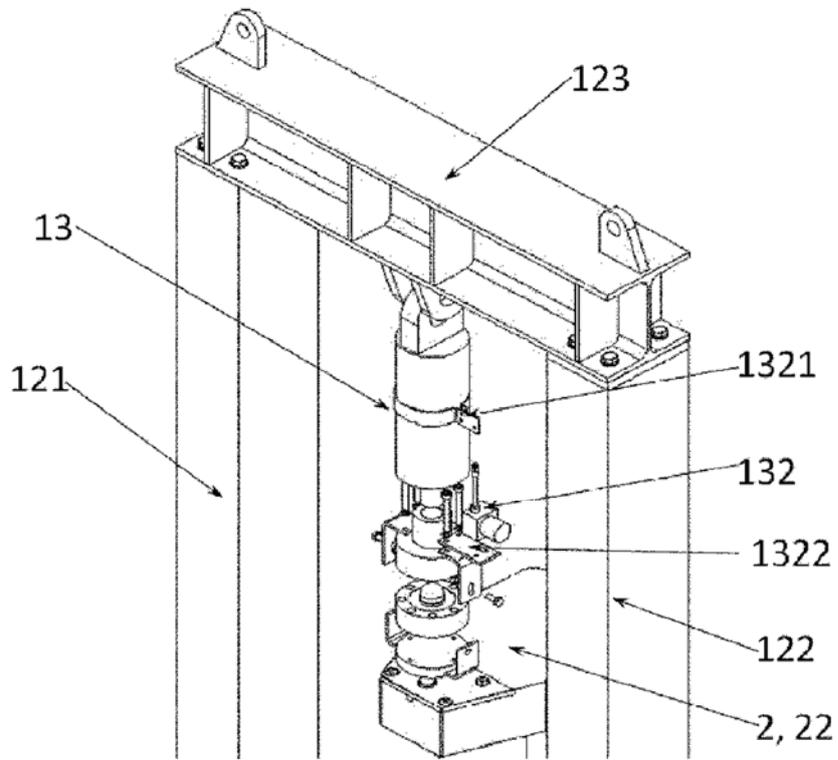


Fig.8

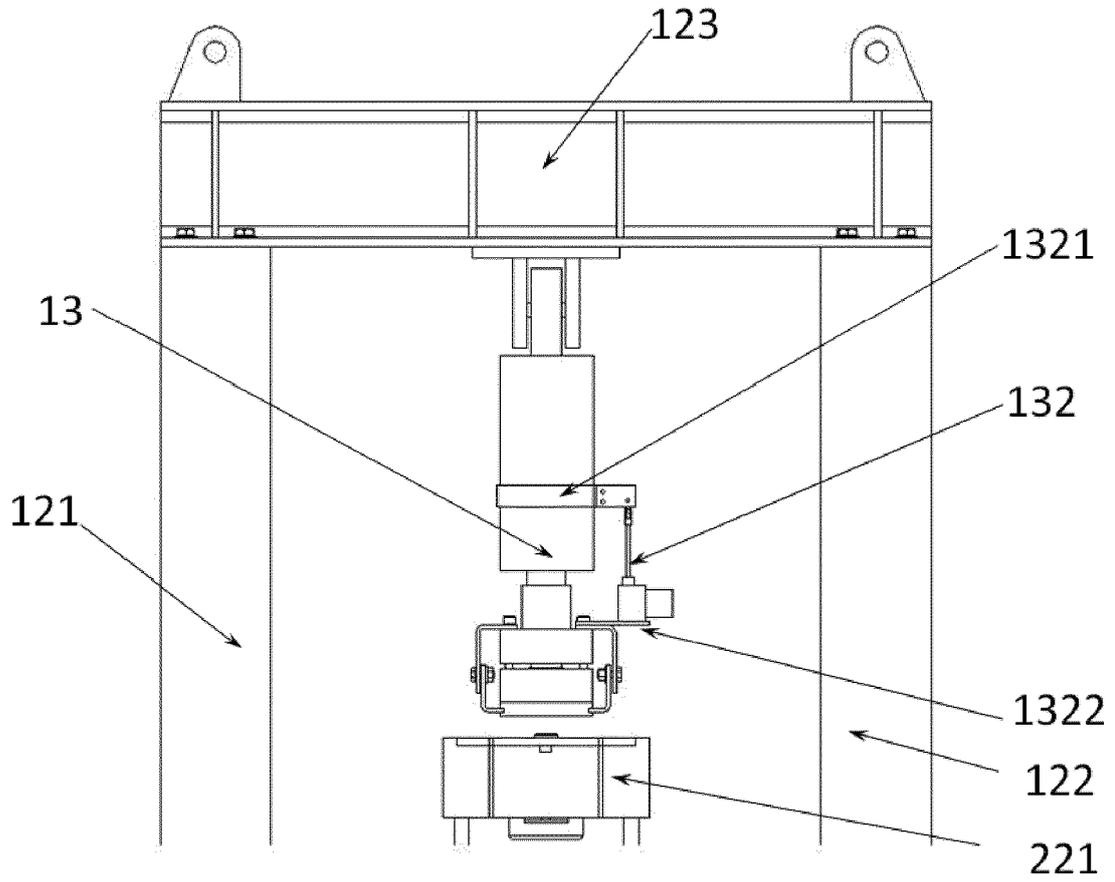


Fig.9

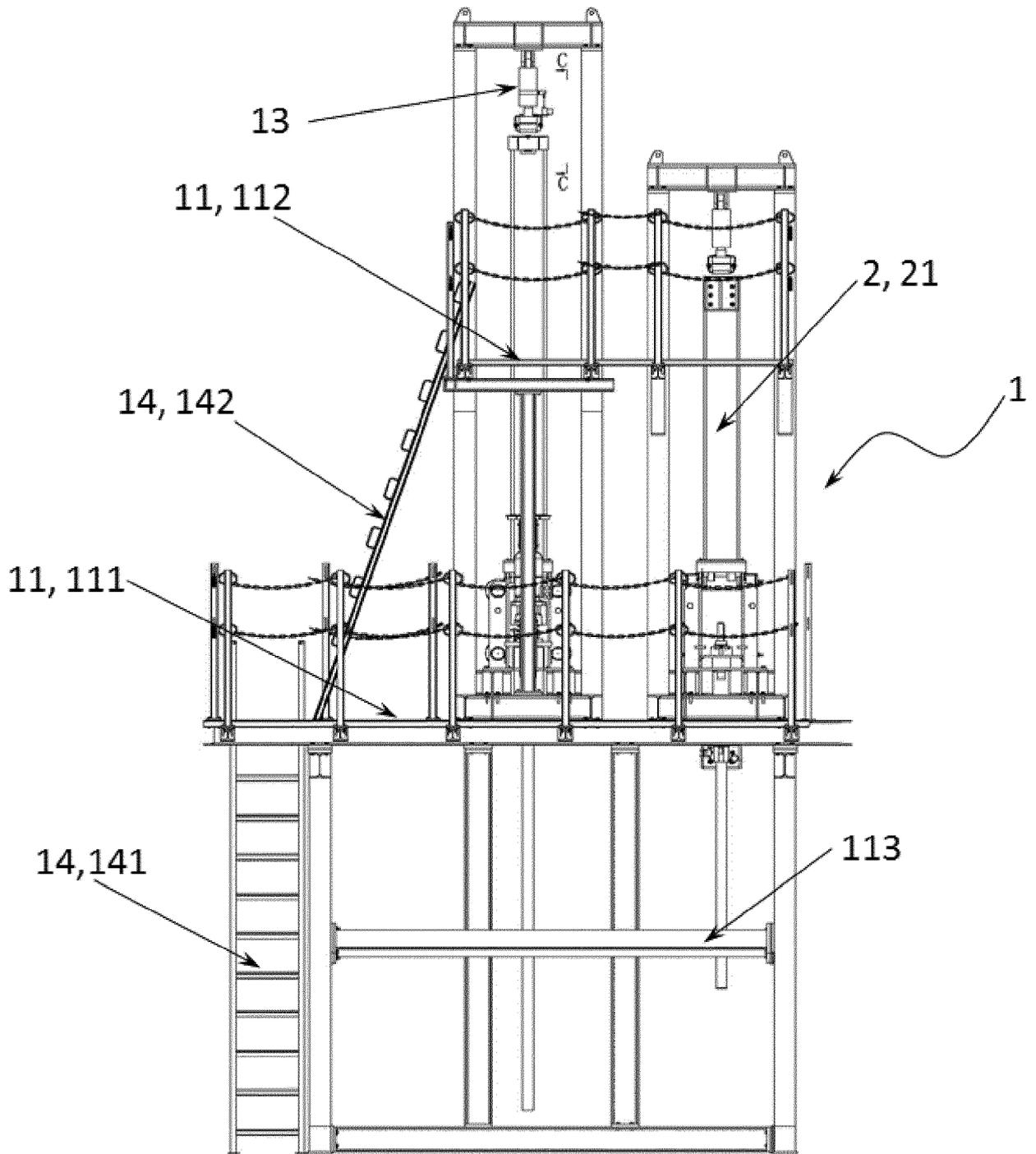


Fig.10

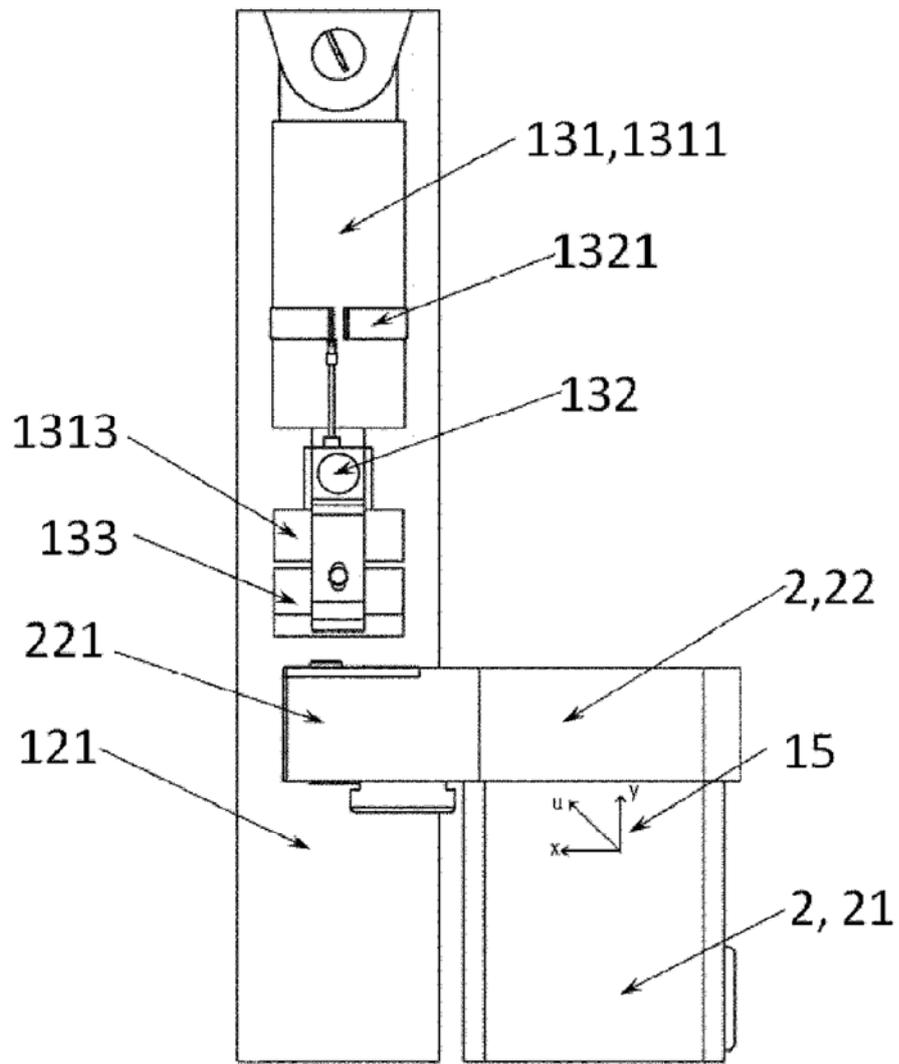


Fig.11

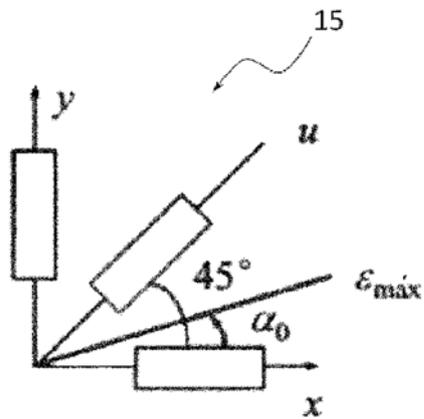


Fig.12

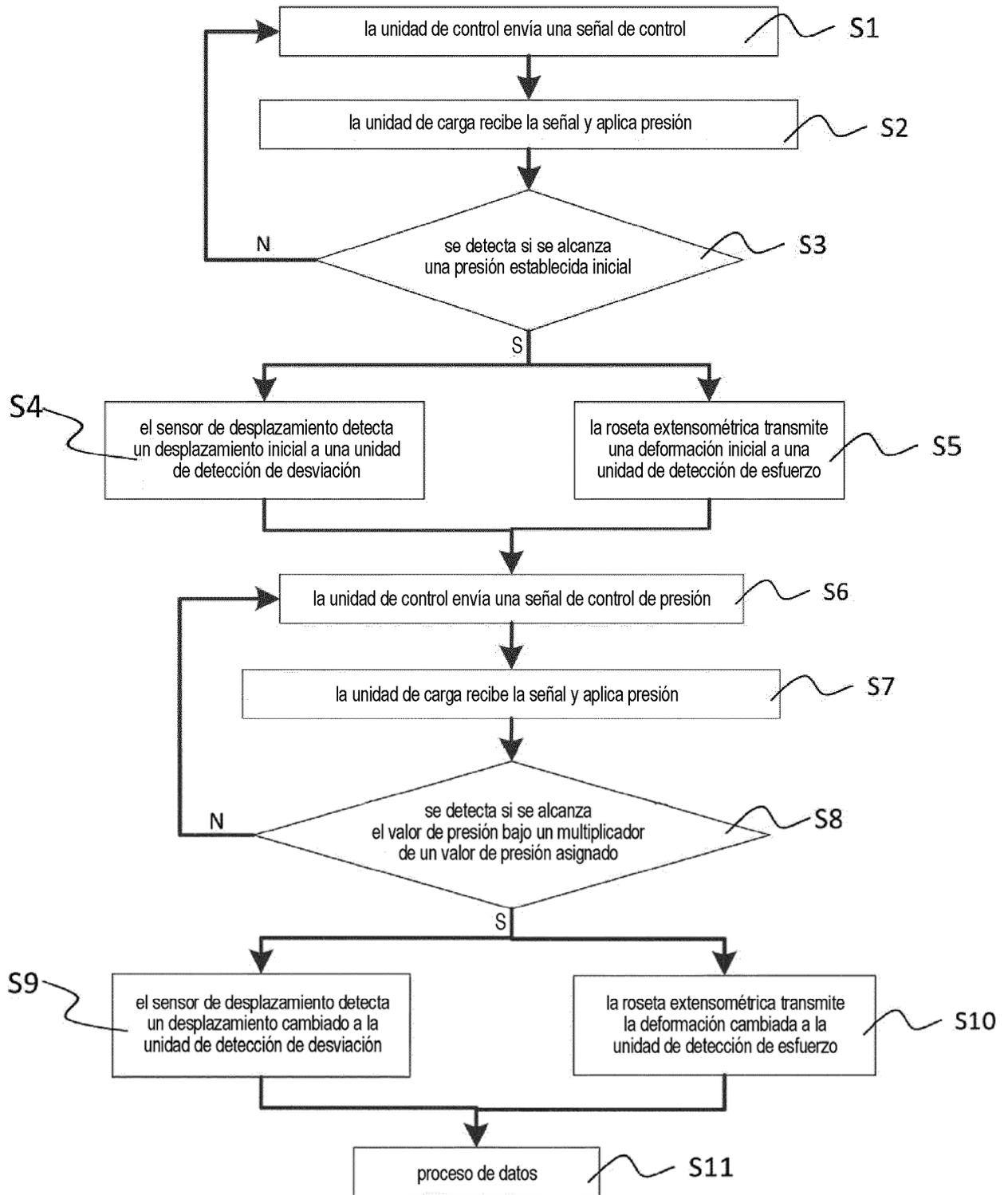


Fig.13