

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 844**

21 Número de solicitud: 201990071

51 Int. Cl.:

B66F 11/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

20.04.2017

30 Prioridad:

24.03.2017 CN 201710182996

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.01.2020

71 Solicitantes:

**XUZHOU HANDLER SPECIAL VEHICLE CO., LTD.
(100.0%)**

**No. 19 Luoshan Road Economic Development
Zone Xuzhou
Jiangsu 221000 CN**

72 Inventor/es:

**LI, Peiqi;
DING, Jianping;
YUAN, Dengbo;
ZHENG, Lei y
ZHANG, Zehua**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

54 Título: **VEHÍCULO AISLADO MONTADO CON PLATAFORMA DE TRABAJO AÉREO Y MÉTODO DE
LIMITACIÓN AUTOMÁTICA DE RADIO PARA LA PLATAFORMA DE TRABAJO AISLADA**

ES 2 737 844 A2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 844**

21 Número de solicitud: 201990071

57 Resúmen:

Vehículo aislado montado con plataforma de trabajo aéreo y método de limitación automática de radio para la plataforma de trabajo aislada.

Se proporciona un vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo aislada y un método de limitación automática de radio para la plataforma de trabajo aislada. El vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada incluye un dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo. El dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo incluye el sensor (5) de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior y además incluye el sensor (6) de detección de la longitud de la pluma inferior, el sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior, cada uno de los cuales incluye un cable de medición de distancia y un mecanismo de medición de retracción y extensión de cable de medición de distancia aislado. Las longitudes de extensión de todos los cables de medición de distancia aislados se detectan en tiempo real para calcular el radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada. Cuando el radio de trabajo real es menor que el radio de trabajo máximo predeterminado, el operador puede realizar la acción de operación de aumentar el radio de trabajo. Cuando el radio de trabajo real es mayor o igual al radio de trabajo máximo predeterminado, al operador se le limita realizar cualquier acción de operación relacionada con el aumento del radio de trabajo, garantizando de ese modo la estabilidad de todo el vehículo e impidiendo que la plataforma de trabajo aislada bascule/se vuelque por completo o impidiendo daños a la pluma provocados por el movimiento sobre el intervalo de radio requerido por la operación.

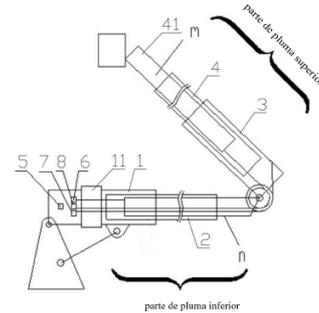


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

VEHÍCULO AISLADO MONTADO CON PLATAFORMA DE TRABAJO AÉREO Y MÉTODO DE LIMITACIÓN AUTOMÁTICA DE RADIO PARA LA PLATAFORMA DE TRABAJO AISLADA

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a un vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo y un método de limitación de radio para la plataforma de trabajo aéreo, en particular, a un vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo aislada y un método de limitación automática de radio para la plataforma de trabajo aislada, que pertenece al campo técnico del vehículo montado con plataformas de trabajo aéreos.

Antecedentes

15 El vehículo montado con plataforma de trabajo aéreo, un vehículo especial de aplicación específica que permite que el personal de trabajo y los materiales necesarios tengan acceso para la instalación, el mantenimiento y la limpieza de las instalaciones situadas en lugares elevados, es ventajoso en cuanto a un buen desempeño de trabajo, una alta eficacia de trabajo, una operación de seguridad y demás, sobre los modos de trabajo tradicionales en los que se utilizan andamios y escaleras, etc. En la actualidad, los vehículos montados con 20 plataforma de trabajo aéreo se aplican ampliamente en las industrias de infraestructura, incluida la de energía, transporte, petroquímicos, comunicaciones, jardinería, etc.

Con el crecimiento económico y la evolución social, la gente ha demandado constantemente 25 mayores requisitos para el mantenimiento y la respuesta rápida de la fuente de alimentación. Los vehículos montados con plataforma de trabajo aéreo aislada, los cuales tienen las ventajas de una respuesta rápida, una alta eficacia de trabajo, una comodidad a la hora de levantar, un amplio intervalo de operación y buen rendimiento de aislamiento eléctrico, etc., y

5 permiten trabajar en tiempo real, son ampliamente utilizados en las industrias de energía eléctrica, telecomunicación, etc. Los vehículos montados con plataforma de trabajo aéreo aislada generalmente están recubiertos con pintura aislante en la superficie, utilizan lubricante para sistema hidráulico de aislamiento y pueden clasificarse de acuerdo con los niveles de aislamiento caracterizados por las tensiones nominales de 10 kV, 35 kV, 63 kV, 110 kV, 220 kV, etc.

10 Los vehículos montados con una plataforma de trabajo aéreo aislada de gran altura en la técnica anterior emplean principalmente una estructura de pluma híbrida de doble articulación y doble característica telescópica. Para cumplir con el requisito de rendimiento de aislamiento a tierra en el trabajo en tiempo real, el brazo de sección de extremo (es decir, el brazo de sección conectado a la jaula de trabajo) del brazo telescópico superior generalmente está hecho de material aislado y es el extremo de aislamiento principal. Con el fin de cumplir con el requisito de proteger a los operadores de tierra de los elementos electrificados de baja
15 altitud, el brazo de sección básico (es decir, el brazo de sección conectado a la placa giratoria) del brazo telescópico inferior generalmente está provisto de una sección de aislamiento auxiliar cerca de la placa giratoria. La disposición de la sección de aislamiento auxiliar impide la instalación del sensor electrónico en el brazo telescópico superior que tiene como objetivo detectar el ángulo de elevación y la señal de alargamiento del brazo telescópico superior,
20 deshabilitando de ese modo la supervisión en tiempo real del control de radio del estado de trabajo de la pluma. Como resultado, el vehículo existente montado con una plataforma de trabajo aéreo articulada y aislada no ofrece la función de limitación de radio para la pluma aislada. En general, es el operador en la plataforma de trabajo el que toma medidas de seguridad para juzgar en función de la experiencia personal y controlar manualmente la pluma
25 para cruzar los obstáculos o evitarlos. Es peligroso llevar a cabo medidas de seguridad simplemente confiando en la experiencia de operación del operador. Si el operador no está familiarizado con las condiciones de trabajo en el sitio o las operaciones del vehículo de trabajo, entonces la estabilidad del vehículo de trabajo se verá afectada, representando de

ese modo un riesgo de causar peligro o incluso bascular/volcar el vehículo de trabajo.

La patente china n.º 104724645A divulga un sistema de limitación de radio para una plataforma de trabajo aéreo aislada, de acuerdo con la cual la cantidad de alargamiento del brazo telescópico y el ángulo de la pluma en relación con el suelo se determina mediante la supervisión remota de la presión hidráulica del cilindro de elevación y el caudal de líquido en el cilindro de elevación, logrando de ese modo la detección y el control del radio de operación de la plataforma de trabajo aéreo. Sin embargo, la detección de la presión hidráulica y el caudal dependen de la fuente de la fuente de alimentación, y la precisión de la detección depende de la precisión del sensor. Es más, la salida de señal de los movimientos consecutivos de la pluma debe almacenarse consecutivamente, por lo que requiere una gran cantidad de rendimiento de datos.

Sumario

15

En vista de los problemas mencionados anteriormente, la presente divulgación propone un vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo aislada y un método de limitación automática de radio para la plataforma de trabajo aislada, que puede realizar la limitación automática del radio de la pluma de articulación sin configurar elementos eléctricos de limitación de radio en la pluma de articulación y aislada superior, para garantizar la estabilidad de todo el vehículo de trabajo e impedir que la plataforma de trabajo aislada bascule/se vuelque por completo o impedir daños a la pluma provocados por el movimiento sobre el intervalo de radio requerido por la operación.

25

Con el fin de lograr los objetos mencionados anteriormente, el vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo aislada incluye un conjunto de carrocería de vehículo, una placa giratoria, un conjunto de pluma, una plataforma de trabajo aislada, y un dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo.

La placa giratoria está montada en el conjunto de carrocería del vehículo mediante un cojinete de rotación y un módulo de giro.

5 El conjunto de pluma incluye una parte de pluma inferior y una parte de pluma superior. La parte de pluma inferior incluye un brazo de sección básico y un brazo telescópico básico, y la parte de pluma superior incluye un brazo de dos secciones y un brazo telescópico de dos secciones. Un extremo del brazo de sección básico está conectado de manera articulada a la placa giratoria. El brazo de sección básico está provisto de una sección de aislamiento auxiliar. Al menos un brazo telescópico básico está provisto telescópicamente dentro del brazo de
10 sección básico. Un extremo del brazo de dos secciones está conectado de manera articulada a una parte de extremo de una sección de extremo del brazo telescópico básico. Al menos un brazo telescópico de dos secciones está provisto telescópicamente dentro del brazo de dos secciones. Una sección de extremo del brazo telescópico de dos secciones es un extremo de aislamiento principal. El extremo de aislamiento principal está conectado a la plataforma de
15 trabajo aislada a través de un dispositivo de nivelación automática.

El dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo incluye un sensor de detección de ángulo de inclinación de la pluma inferior, un sensor de detección de longitud de la pluma inferior, un sensor de detección de elevación de la pluma superior, un sensor de detección de
20 longitud de la pluma superior y un mecanismo de control eléctrico.

El sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior se proporciona en una sección metálica de la parte de raíz del brazo de sección básico, y la sección metálica de la parte de raíz se sitúa detrás de la sección de aislamiento auxiliar cerca de una posición de
25 articulación de la placa giratoria.

El sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de longitud de la pluma superior incluyen cada

uno un cable de medición de distancia aislado y un mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado. Un extremo de cada cable de medición de distancia aislado es fijo y una parte restante del cable de medición de distancia aislado se enrolla en el mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado correspondiente. Cada mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado se proporciona en la sección metálica de la parte de raíz del brazo de sección básico, y la sección metálica de la parte de raíz se sitúa detrás de la sección de aislamiento auxiliar cerca de la posición de articulación de la placa giratoria. El mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado tiene una estructura de rebobinado automático. El sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de longitud de la pluma superior incluyen cada uno además una polea de guía del cable aislado. Dos poleas de guía del cable de medición de distancia aislado se ponen y se montan en una posición de articulación de la parte de extremo de la sección de extremo del brazo telescópico básico. El otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma inferior está conectado a una parte posterior de la sección de extremo del brazo telescópico básico. El otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior está conectado a una parte posterior de una sección de extremo del brazo de dos secciones a través de una guía de la detección de elevación de polea de guía del cable aislado correspondiente. El otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior está conectado a una parte posterior del extremo de aislamiento principal a través de una guía de la polea de guía del cable aislado correspondiente.

El mecanismo de control eléctrico incluye una unidad central de procesamiento, un bucle de recogida de datos y retroalimentación, un bucle de salida y cálculo de radio de la plataforma de trabajo aislada, un bucle de comparación de datos, un bucle de control de limitación de radio y un controlador. La unidad central de procesamiento está conectada eléctricamente al

sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior y al controlador, respectivamente. La unidad central de procesamiento está conectada eléctricamente a los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de longitud de la pluma superior. El controlador está conectado eléctricamente a un sistema hidráulico montado en el vehículo.

Como una mejora adicional de la presente divulgación, el sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, el sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de la longitud de la pluma superior se ponen y se montan dentro del brazo de sección básico. Los otros extremos de los cables de medición de distancia aislados del sensor de detección de elevación de pluma superior y el sensor de detección de longitud de la pluma superior están montados en lugares dentro de la parte de pluma superior.

Como una mejora adicional de la presente divulgación, el cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el cable de medición de distancia aislado, situado dentro de la parte de pluma inferior, del sensor de detección de elevación de la pluma superior y el cable de medición de distancia aislada, situado dentro de la parte de pluma inferior, del sensor de detección de longitud de la pluma superior están todos dispuestos en paralelo a un eje central de la parte de pluma inferior. El cable de medición de distancia aislado, situado en la parte de pluma superior, del sensor de detección de la longitud de la pluma superior está dispuesto en paralelo a un eje central de la parte de pluma superior.

Como una mejora adicional de la presente divulgación, la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior y la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior están montadas concéntricamente.

Como una mejora adicional de la presente divulgación, la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior y la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior están montadas coaxialmente y son dimensionalmente idénticas.

5

Como una mejora adicional de la presente divulgación, el otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior está conectado a una superficie lateral interior de la parte posterior del brazo de dos secciones en una posición relativamente alejada de la posición de articulación.

10

Un método de limitación automática de radio para una plataforma de trabajo del vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada, incluye las siguientes etapas:

a. recogida de datos: iniciar el bucle de recogida de datos y retroalimentación, recogiendo, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, un ángulo de paso de la parte de pluma inferior a través del sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior en tiempo real, y detectando, mediante los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de longitud de la pluma superior, longitudes de extensión de cables de medición de distancia aislados del sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección del radio de la pluma superior y el sensor de detección de la longitud de la pluma superior en tiempo real.

b. cálculo de datos: iniciar el bucle de salida y cálculo de radio de la plataforma de trabajo aislada, calculando, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, un radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada de acuerdo con la retroalimentación de datos y un programa establecido;

c. comparación y salida de datos: iniciar el bucle de comparación de datos y el bucle de control de limitación de radio, comparando, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, un radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada con un radio de trabajo máximo predeterminado de la plataforma de trabajo aislada, y
5 generando luego un resultado de comparación;

d. control de limitación de radio: cuando el radio de trabajo real es menor que el radio de trabajo máximo predeterminado, enviando, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, una señal al controlador para permitir que un operador
10 realice una acción de operación para aumentar un radio de trabajo, y cuando el radio de trabajo real es mayor o igual al radio de trabajo máximo predeterminado, enviando, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, una señal al controlador para limitar que el operador realice cualquier acción de operación relacionada con el aumento del radio de trabajo.

15

Un método para determinar el radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada de la presente divulgación es el siguiente:

cuando el brazo telescópico básico y el brazo telescópico de dos secciones están en
20 un estado inicial de retracción total, establecer una longitud inicial de la parte de pluma inferior en $L_{0inferior}$, establecer una longitud inicial de la parte de pluma superior en $L_{0superior}$ y establecer un ángulo inicial entre la parte de pluma inferior y una superficie nivelada en A_1 , donde en este momento, una lectura de un ángulo desde el sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior es A_1 ;

25

establecer un ángulo inicial entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior en A_2 , establecer una longitud de extensión inicial del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma inferior en L_1 , establecer una longitud de

extensión inicial del cable de distancia de medición aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior en L_2 y establecer una longitud de extensión inicial del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior en L_3 ;

5

cuando se levanta la parte de pluma inferior, establecer el ángulo entre la parte de pluma inferior y la superficie nivelada en A_1' ;

10 cuando la parte de pluma superior se levanta en relación con la parte de pluma inferior, establecer un ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior en A_2' , establecer una longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior en L_2' y establecer una longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior en L_3' ;

15 después de que un n-ésimo brazo de sección del brazo telescópico básico de la parte de pluma inferior se extienda por una distancia, establecer la longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma inferior en L_1' ;

20 cuando una longitud total de la parte de pluma inferior y el ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se mantienen en el estado inicial, y un m-ésimo brazo de sección del brazo telescópico de dos secciones de la parte de pluma superior se extiende por una distancia, establecer una longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior en L_3'' ;

25 establecer una distancia entre una posición de salida del cable de medición de distancia aislado del mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior y un punto tangente c del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del

sensor de detección de elevación de la pluma superior en L_{31} , y establecer una distancia entre una parte de extremo del cable de medición de distancia aislado, conectado a la parte posterior del brazo de dos secciones, del sensor de detección de elevación de la pluma superior y un punto tangente d del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior en L_{33} ; entonces, cuando tanto la parte de pluma superior como la parte de pluma inferior están en el estado inicial, una longitud L_{32} del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior enrollado en la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior es

10
$$L_{32} = L_3 - L_{31} - L_{33};$$

establecer una distancia entre una posición de salida del cable de medición de distancia aislado del mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior y un punto tangente a del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior en L_{21} y establecer una distancia entre una parte de extremo del cable de medición de distancia aislado, conectado a la parte posterior del extremo de aislamiento principal, del sensor de detección de longitud de pluma superior y un punto tangente b del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de longitud de pluma superior en L_{23} ; entonces, cuando la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior están en el estado inicial, una longitud L_{22} del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de pluma superior enrollado en la polea de guía del cable aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior es

25
$$L_{22} = L_2 - L_{21} - L_{23};$$

establecer un diámetro de paso de una ranura de cable en la polea de guía de cable aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior en R_1 y establecer un

diámetro de paso de una ranura de cable en la polea de guía de cable aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior en R_2 ;

5 cuando la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se mueven desde el estado inicial hasta una posición dada, el ángulo entre la parte de pluma inferior y la superficie nivelada es A_1' y la longitud L_{32}' del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor de detección de elevación de la pluma superior es

$$L_{32}' = L_{32} - \frac{R_2}{R_1} \cdot (L_{22}' - L_{22});$$

10

en este momento, la longitud L_{22}' del cable de medición de distancia aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor de detección de longitud de la pluma superior es

$$L_{22}' = L_2' - [L_{21} + (L_1' - L_1)] - L_{23};$$

15

una variación del ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior es

$$A_2' - A_2 = \frac{(L_{22}' - L_{22}) \times 180}{\pi \cdot R_2};$$

en este momento, una longitud de la parte de pluma inferior es

20

$$L_{inferior} = L_{0inferior} + (L_1' - L_1);$$

en este momento, una longitud de la parte de pluma superior es

$$L_{superior} = L_{0superior} + [L_3' - L_3 - (L_1' - L_1) - L_{32}'];$$

entonces, el radio de trabajo real R de la plataforma de trabajo aéreo aislada se calcula como se expone más adelante,

25

cuando $0^\circ \leq A_1' \leq 90^\circ$, y $A_1' < A_2'$,

$$R = |L_{inferior} \cdot \cos A_1' - L_{superior} \cdot \cos (A_1' - A_2')|;$$

cuando $0^\circ \leq A_1' \leq 90^\circ$, y $A_1' > A_2'$,

$$R = |L_{inferior} \cdot \cos A_1' - L_{superior} \cdot \cos (A_2' - A_1')|;$$

cuando $90^\circ < A_1' < 180^\circ$, y $A_1' < A_2'$,

$$R = L_{inferior} \cdot \cos A_1' + L_{superior} \cdot \cos (180^\circ - A_1' - A_2');$$

cuando $90^\circ < A_1' < 180^\circ$, y $A_1' > A_2'$

5 $R = L_{inferior} \cdot \cos A_1' + L_{superior} \cdot \cos (A_1' - A_2').$

En comparación con la técnica anterior, el dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo del vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo aislada incluye el sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, el sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de longitud del brazo superior. Además, el sensor de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor de detección de elevación de la pluma superior y el sensor de detección de longitud de la pluma superior incluyen cada uno el cable de medición de distancia aislado y el mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado. El sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior y todos los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado se proporcionan en la sección metálica de la parte de raíz del brazo de sección básico detrás de la sección de aislamiento auxiliar cerca de la posición de articulación de la placa giratoria. La longitud de extensión de cada cable de medición de distancia aislado se detecta en tiempo real para calcular el radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada. Cuando el radio de trabajo real es menor que el radio de trabajo máximo predeterminado, la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico envía la señal al controlador para permitir al operador realizar una acción de operación relacionada con el aumento del radio de trabajo. Cuando el radio de trabajo real es mayor o igual al radio de trabajo máximo predeterminado, la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico envía la señal al controlador para limitar que el operador realice cualquier operación relacionada con el aumento del radio de trabajo. Por lo tanto, la limitación automática del radio de la pluma de articulación se logra sin la necesidad de proporcionar elementos eléctricos de limitación de

radio en la pluma de articulación aislada superior, para garantizar la estabilidad de todo el vehículo e impedir que la plataforma de trabajo aislada bascule/se vuelque por completo o impedir daños a la pluma provocados por el movimiento sobre el intervalo de radio requerido por la operación. La presente divulgación es especialmente válida para vehículos de trabajo
5 aéreo aislado.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama esquemático estructural que muestra el dispositivo de limitación de
10 radio de la plataforma de trabajo de acuerdo con la presente divulgación montado en el conjunto de pluma;

la FIG. 2 es un diagrama esquemático que muestra la instalación y la medición de longitud del sensor de detección de longitud de la pluma inferior de acuerdo con la presente divulgación;
15

la FIG. 3 es un diagrama esquemático que muestra la instalación y la medición de longitud del sensor de detección de elevación de la pluma superior de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 4 es un diagrama esquemático que muestra la instalación y la medición de longitud del
20 sensor de detección de longitud de la pluma superior de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 5 es un diagrama esquemático que muestra la medición de longitud del sensor de detección de longitud de la pluma inferior con la variación del radio de la plataforma de trabajo aislada de acuerdo con la presente divulgación;
25

la FIG. 6 es un diagrama esquemático que muestra la medición de longitud del sensor de detección de elevación de la pluma superior con la variación del radio de la plataforma de trabajo aislada de acuerdo con la presente divulgación;

la FIG. 7 es un diagrama esquemático que muestra la medición de longitud del sensor de detección de longitud de la pluma superior con la variación del radio de la plataforma de trabajo aislada de acuerdo con la presente divulgación; y

- 5 la FIG. 8 es un diagrama de flujo de control del método de limitación automática de radio para la plataforma de trabajo aislada del vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la presente divulgación.

En las figuras: 1, brazo de sección básico, 11, sección de aislamiento auxiliar, 2, brazo
10 telescópico básico, 3, brazo de dos secciones, 4, brazo telescópico de dos secciones, 41, extremo de aislamiento principal, 5, sensor de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, 6, sensor de detección de longitud de la pluma inferior, 7, sensor de detección de elevación de la pluma superior, 8, sensor de detección de longitud de la pluma superior.

15 **Descripción detallada de las realizaciones**

La presente divulgación se describirá adicionalmente más adelante con referencia a los dibujos.

- 20 El vehículo montado con plataforma de trabajo aéreo aislada incluye un conjunto de carrocería de vehículo, una placa giratoria, un conjunto de pluma, una plataforma de trabajo aislada y un dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo.

La placa giratoria está montada en el conjunto de carrocería del vehículo mediante un cojinete
25 de rotación y un módulo de giro.

Tal y como se muestra en la FIG. 1, el conjunto de pluma incluye la parte de pluma inferior y la parte de pluma superior. La parte de pluma inferior incluye el brazo de sección básico 1 y

el brazo telescópico básico 2. La parte de pluma superior incluye el brazo de dos secciones 3 y el brazo telescópico de dos secciones 4. Un extremo del brazo de sección básico 1 está conectado de manera articulada a la placa giratoria. El brazo de sección básico 1 está provisto de la sección de aislamiento auxiliar 11. Al menos un brazo telescópico básico 2 está provisto
5 telescópicamente dentro del brazo de sección básico 1. Un extremo del brazo de dos secciones 3 está conectado de manera articulada a la parte de extremo de la sección de extremo del brazo telescópico básico 2. Al menos un brazo telescópico de dos secciones 4 está provisto telescópicamente dentro del brazo de dos secciones 3. La sección de extremo del brazo telescópico de dos secciones 4 es el extremo de aislamiento principal 41. El extremo
10 de aislamiento principal 41 está conectado a la plataforma de trabajo aislada a través de un dispositivo de nivelación automática.

El dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo incluye el sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, el sensor 6 de detección de longitud de la pluma
15 inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior y el mecanismo de control eléctrico.

El sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior se proporciona en la sección metálica de la parte de raíz, situada detrás de la sección de aislamiento auxiliar 11
20 cerca de la posición de articulación de la placa giratoria, del brazo de sección básico 1.

El sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior incluyen cada uno un cable de medición de distancia aislado y un mecanismo de medición de retracción y
25 extensión del cable de medición de distancia aislado. La longitud y el diámetro del cable de medición de distancia aislado se mantienen constantes antes y después de aplicarse con una fuerza de tensión. Un extremo de cada cable de medición de distancia aislado está fijo y la parte restante del cable de medición de distancia aislado está enrollada en el mecanismo de

medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia de aislamiento correspondiente. Todos los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado se proporcionan en la sección metálica de la parte de raíz, situada detrás de la sección de aislamiento auxiliar 11 cerca de la posición de articulación de la placa giratoria, del brazo de sección básico 1. El mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado está provisto de una estructura de rebobinado automático. El sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior incluyen además una polea de guía de cable aislado. Dos poleas guía de cable de medición de distancia aislado se ponen y se montan en la posición de articulación de la parte de extremo de la sección de extremo del brazo telescópico básico 2. El otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior está conectado a la parte posterior de la sección de extremo del brazo telescópico básico 2. Durante la extensión del brazo telescópico básico 2, se tira del cable de medición de distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior. El otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior está conectado a la parte posterior del brazo de dos secciones 3 a través de la guía de la polea de guía de cable aislado correspondiente. Durante el estiramiento del brazo de dos secciones 3, se tira del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior. El otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior está conectado a la parte posterior del extremo de aislamiento principal 41 a través de la guía de la polea de guía de cable aislado correspondiente. Durante la extensión del brazo telescópico de dos secciones 4, se tira del cable de distancia de medición aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior.

25

El mecanismo de control eléctrico incluye la unidad central de procesamiento, el bucle de recogida de datos y retroalimentación, el bucle de salida y cálculo de radio de la plataforma de trabajo aislada, el bucle de comparación de datos, el bucle de control de limitación de radio

y el controlador. La unidad central de procesamiento está conectada eléctricamente al sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior y al controlador, respectivamente. La unidad central de procesamiento está conectada eléctricamente a los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior, respectivamente. El controlador está conectado eléctricamente al sistema hidráulico montado en el vehículo.

Con el fin de proteger el sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, el sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior de daños accidentales que pueden provocar fallos de detección, y para lograr una apariencia ordenada, como una mejora adicional de la presente divulgación, el sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, el sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior se ponen y se montan dentro del brazo de sección básico 1. Los otros extremos de los cables de medición de distancia aislados del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior están provistos dentro de la parte de pluma superior.

Con el fin de recoger la información de longitud de una manera relativamente más simple y de garantizar la precisión de la información de longitud recogida, como una mejora adicional de la presente divulgación, el cable de medición de distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el cable de medición de distancia aislado, situado dentro de la parte de pluma inferior, del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y el cable de medición de distancia aislado, situado dentro de la parte de pluma inferior, del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior están todos dispuestos en paralelo al eje central de la parte de pluma inferior. El cable de medición de distancia aislado, situado dentro

de la parte de pluma superior, del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior está dispuesto en paralelo al eje central de la parte de pluma superior.

5 Con el fin de facilitar la instalación y recoger la información de longitud de una manera relativamente simple, como una mejora adicional de la presente divulgación, la polea de guía de cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y la polea de guía de cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior están montadas concéntricamente.

10 Con el fin de facilitar la instalación y recoger la información de longitud de una manera relativamente más simple, como una mejora adicional de la presente divulgación, la polea de guía de cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y la polea de guía de cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior están montadas coaxialmente y tienen dimensiones idénticas.

15

Con el fin de reducir el área de contacto entre el cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, reduciendo de ese modo el desgaste del cable de medición de distancia aislado causado por la polea de guía del cable aislado, como una mejora adicional de la presente divulgación, el otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior está conectado a la superficie lateral interior, que está relativamente lejos de la posición de articulación, de la parte posterior del brazo de dos secciones 3.

20

En el proceso de control del cambio de radio del vehículo montado con plataforma de trabajo aéreo aislada, el dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo sigue funcionando todo el tiempo. Tal y como se muestra en la Fig. 8, en primer lugar, se inicia el bucle de recogida de datos y retroalimentación. La unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico recoge el ángulo de paso de la parte de pluma inferior

25

mediante el sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior en tiempo real, y los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de la distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior detectan las longitudes de extensión de los cables de medición de distancia de aislamiento del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior, y el sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior, en tiempo real. Entonces, se inicia el bucle de salida y cálculo de radio de la plataforma de trabajo aislada. La unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico calcula un radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada de acuerdo con la retroalimentación de datos y el programa establecido. Posteriormente, se inicia el bucle de comparación de datos y el bucle de control de limitación de radio. La unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico compara el radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada con un radio de trabajo máximo predeterminado de la plataforma de trabajo aislada y luego genera el resultado de la comparación. Cuando el radio de trabajo real es menor que el radio de trabajo máximo predeterminado, la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico envía la señal al controlador para permitir al operador realizar la acción de operativa relacionada con el aumento del radio de trabajo. Cuando el radio de trabajo real es mayor o igual al radio de trabajo máximo predeterminado, la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico envía la señal al controlador para limitar que el operador realice cualquier acción de operación relacionada con el aumento del radio de trabajo.

Cuando el brazo telescópico básico 2 y el brazo telescópico de dos secciones 4 están en un estado inicial de retracción total, la longitud inicial de la parte de pluma inferior se establece en $L_{0inferior}$, la longitud inicial de la parte de pluma superior se establece en $L_{0superior}$ y el ángulo inicial entre la parte de pluma inferior y una superficie nivelada se establece en A_1 . En este momento, una lectura del ángulo desde el sensor 5 de detección del ángulo de inclinación de

la pluma inferior es A_1 .

El ángulo inicial entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se establece en A_2 . Tal y como se muestra en la Fig. 2, la longitud de extensión inicial del cable de medición de distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior se establece en L_1 . La longitud de extensión inicial del cable de distancia de medición aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior se establece en L_2 . La longitud de extensión inicial del cable de medición de distancia de aislamiento del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior se establece en L_3 .

10

Cuando se levanta la parte de pluma inferior, el ángulo entre la parte de pluma inferior y la superficie nivelada se establece en A_1' .

Cuando la parte de pluma superior se levanta en relación con la parte de pluma inferior, el ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se establece en A_2' , la longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior se establece en L_2' y la longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior se establece en L_3' .

20 Tal y como se muestra en la Fig. 5, después de que el n-ésimo brazo de sección del brazo telescópico básico 2 de la parte de pluma inferior se extienda por una distancia, la longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor 6 de detección de longitud de la pluma inferior se establece en L_1' .

25 Cuando la longitud total de la parte de pluma inferior y el ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se mantienen en el estado inicial, y el m-ésimo brazo de sección del brazo telescópico de dos secciones 4 de la parte de pluma superior se extiende por una distancia, la longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor 8 de

detección de longitud de la pluma superior se establece en L_3 ".

Tal y como se muestra en la Fig. 3, la distancia entre una posición de salida del cable de medición de distancia de aislamiento del mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y el punto tangente c del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior se establece en L_{31} . La distancia entre la parte de extremo del cable de medición de distancia aislado, conectado a la parte posterior del brazo de dos secciones 3, del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior y el punto tangente d del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior se establece en L_{33} . Cuando tanto la parte de pluma superior como la parte de pluma inferior están en el estado inicial, la longitud L_{32} del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior enrollado en la polea de guía del cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior es

$$L_{32} = L_3 - L_{31} - L_{33}.$$

Tal y como se muestra en la Fig. 4, la distancia entre una posición de salida del cable de medición de distancia aislado del mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior y el punto tangente a del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de pluma superior se establece en L_{21} . La distancia entre una parte de extremo del cable de medición de distancia aislado, conectado a la parte posterior del extremo de aislamiento principal 41, del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior y el punto tangente b del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía de cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior se establece en L_{23} . Cuando tanto la parte de pluma superior como la parte de pluma inferior están en el estado inicial, la longitud L_{22} del cable de medición de distancia aislado del sensor

8 de detección de longitud de la pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior es

$$L_{22} = L_2 - L_{21} - L_{23}.$$

5 El diámetro de paso de una ranura de cable en la polea de guía de cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior se establece en R_1 y el diámetro de paso de una ranura de cable en la polea de guía de cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior se establece en R_2 .

10 Tal y como se muestra en la Fig. 6, cuando la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se mueven desde el estado inicial hasta una posición dada, el ángulo entre la parte de pluma inferior y la superficie nivelada es A_1' , y la longitud L_{32}' del cable de medición de distancia aislado del sensor 7 de detección de elevación de pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor 7 de detección de elevación de la pluma superior

15 es

$$L_{32}' = L_{32} - \frac{R_2}{R_1} \cdot (L_{22}' - L_{22}).$$

Tal y como se muestra en la Fig. 7, en este momento, la longitud L_{22}' del cable de medición de distancia aislado, enrollado en la polea de guía del cable aislado del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior, del sensor 8 de detección de longitud de la pluma superior

20 es

$$L_{22}' = L_2' - [L_{21} + (L_1' - L_1)] - L_{23}.$$

La variación del ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior es

$$A_2' - A_2 = \frac{(L_{22}' - L_{22}) \times 180}{\pi \cdot R_2}.$$

25 La longitud de la parte de pluma inferior es

$$L_{inferior} = L_{0inferior} + (L_1' - L_1).$$

La longitud de la parte de pluma superior es

$$L_{superior} = L_{0superior} + [L_3' - L_3 - (L_1' - L_1) - L_{32}'].$$

Entonces, el radio de trabajo real R de la plataforma de trabajo aéreo aislada se calcula como se expone más adelante,

5 cuando $0^\circ \leq A_1' \leq 90^\circ$, y $A_1' < A_2'$,

$$R = |L_{inferior} \cdot \cos A_1' - L_{superior} \cdot \cos (A_1' - A_2')|;$$

cuando $0^\circ \leq A_1' \leq 90^\circ$, y $A_1' > A_2'$,

$$R = |L_{inferior} \cdot \cos A_1' - L_{superior} \cdot \cos (A_2' - A_1')|;$$

cuando $90^\circ < A_1' < 180^\circ$, y $A_1' < A_2'$,

10 $R = L_{inferior} \cdot \cos A_1' + L_{superior} \cdot \cos (180^\circ - A_1' - A_2')$;

cuando $90^\circ < A_1' < 180^\circ$, y $A_1' > A_2'$

$$R = L_{inferior} \cdot \cos A_1' + L_{superior} \cdot \cos (A_1' - A_2').$$

El radio de trabajo máximo de la plataforma de trabajo aislada del vehículo montado con la
 15 plataforma de trabajo aéreo aislada se establece en R_0 . Cuando el radio de trabajo real R
 calculado y retroalimentado por la unidad central de procesamiento de acuerdo con el cálculo
 del radio de la plataforma de trabajo aislada y el bucle de salida es menor que el radio de
 trabajo máximo predeterminado R_0 , la unidad central de procesamiento envía la señal al
 controlador para permitir al operador realizar la acción de operación relacionada con el
 20 aumento del radio de trabajo. Cuando el radio de trabajo real R calculado y retroalimentado
 por la unidad central de procesamiento de acuerdo con el cálculo del radio de la plataforma
 de trabajo aislada y el bucle de salida es mayor o igual al radio de trabajo máximo
 predeterminado R_0 , la unidad central de procesamiento envía la señal al controlador para
 limitar que el operador realice cualquier acción de operación relacionada con el aumento del
 25 radio de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo montado con una plataforma de trabajo aéreo aislada, que comprende un conjunto de carrocería de vehículo, una placa giratoria, un conjunto de pluma, una plataforma
5 de trabajo aislada y un dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo, donde la placa giratoria está montada en el conjunto de carrocería de vehículo mediante un cojinete de rotación y un módulo de giro; el conjunto de pluma comprende una parte de pluma inferior y una parte de pluma superior; la parte de pluma inferior comprende un brazo de sección básico (1) y un brazo telescópico básico (2), y la parte de pluma superior comprende un brazo de dos
10 secciones (3) y un brazo telescópico de dos secciones (4); un extremo del brazo de sección básico (1) está conectado de manera articulada a la placa giratoria; el brazo de sección básico (1) está provisto de una sección de aislamiento auxiliar (11); al menos un brazo telescópico básico (2) está provisto telescópicamente dentro del brazo de sección básico (1); un extremo del brazo de dos secciones (3) está conectado de manera articulada a una parte de extremo
15 de una sección de extremo del brazo telescópico básico (2); al menos un brazo telescópico de dos secciones (4) está provisto telescópicamente dentro del brazo de dos secciones (3); una sección de extremo del brazo telescópico de dos secciones (4) es un extremo de aislamiento principal (41); el extremo de aislamiento principal (41) está conectado a la plataforma de trabajo aislada a través de un dispositivo de nivelación automática; donde,
20 el dispositivo de limitación de radio de la plataforma de trabajo comprende un sensor (5) de detección de ángulo de inclinación de la pluma inferior, un sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, un sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior, un sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior y un mecanismo de control eléctrico;
- el sensor (5) de detección del ángulo de inclinación inferior de la pluma está provisto
25 en una sección metálica de parte de raíz del brazo de sección básico (1), y la sección metálica de parte de raíz está situada detrás de la sección de aislamiento auxiliar (11) cerca de una posición de articulación de la placa giratoria;
- el sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor (7) de detección

de elevación de la pluma superior y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior comprenden cada uno un cable de medición de distancia aislado y un mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado; un extremo del cable de medición de distancia aislado está fijo y una parte restante del cable de medición de distancia aislado está enrollada correspondientemente en el mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado; todos los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado se proporcionan en la sección metálica de parte de raíz del brazo de sección básico (1), y la sección metálica de parte de raíz se sitúa detrás de la sección de aislamiento auxiliar (11) cerca de la posición de articulación de la placa giratoria; el mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado está provisto de una estructura de rebobinado automático; el sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior comprenden cada uno además una polea de guía de cable aislado; las dos poleas de guía del cable de medición de distancia aislado se ponen y se montan en una posición de articulación de la parte de extremo de la sección de extremo del brazo telescópico básico (2); el otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior está conectado a la parte de extremo de la sección de extremo del brazo telescópico básico (2); el otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior está conectado a una parte posterior del brazo de dos secciones (3) a través de una guía de la polea de guía de cable aislado correspondiente; el otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior está conectado a una parte posterior del extremo de aislamiento principal (41) a través de una guía de la polea de guía de cable aislado correspondiente; y

el mecanismo de control eléctrico comprende una unidad central de procesamiento, un bucle de recogida de datos y de alimentación, un bucle de salida y cálculo de radio de la plataforma de trabajo aislada, un bucle de comparación de datos, un bucle de control de limitación de radio y un controlador; la unidad central de procesamiento está conectada

eléctricamente al sensor (5) de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior y al controlador respectivamente; la unidad central de procesamiento está conectada eléctricamente a los mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior; y el controlador está conectado eléctricamente a un sistema hidráulico montado en el vehículo.

2. El vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la reivindicación 1, donde el sensor (5) de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior, el sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior se ponen y se montan dentro del brazo de sección básico (1); y los otros extremos de los cables de medición de distancia aislados del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior están montados ambos dentro de la parte de pluma superior.

3. El vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la reivindicación 2, donde el cable de medición de distancia aislado del sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, el cable de medición de distancia aislado, situado dentro de la parte de pluma inferior, del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y el cable de medición de distancia aislado, situado dentro de la parte de pluma inferior, del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior están todos dispuestos en paralelo a un eje central de la parte de pluma inferior; y el cable de medición de distancia aislado, situado en la parte de pluma superior, del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior está dispuesto en paralelo a un eje central de la parte de pluma superior.

4. El vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la

reivindicación 1, 2 o 3, donde la polea de guía de cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y la polea de guía de cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior están montadas concéntricamente.

- 5 5. El vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la reivindicación 4, donde la polea de guía de cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y la polea de guía de cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior están montadas coaxialmente y tienen dimensiones idénticas.
- 10 6. El vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, donde el otro extremo del cable de medición de distancia aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior está conectado a una superficie lateral interior de la parte posterior del brazo de dos secciones (3), y la superficie lateral interior está situada lejos de la posición de articulación.
- 15 7. Un método de limitación automática de radio para una plataforma de trabajo aéreo aislada de un vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada, que comprende las siguientes etapas:
- 20 a. recogida de datos: inicio de un bucle de recogida de datos y retroalimentación, recogiendo, mediante una unidad central de procesamiento de un mecanismo de control eléctrico, un ángulo de paso de una parte de pluma inferior a través de un sensor (5) de detección de ángulo de inclinación de la pluma inferior en tiempo real, y detectando, mediante mecanismos de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado de un sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, un sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y un sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior,
- 25 longitudes de extensión de los cables de medición de distancia de aislamiento del sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior, el sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior, y el sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior, en tiempo real;

b. cálculo de datos: inicio de un bucle de salida y cálculo de radio de la plataforma de trabajo aislada, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, un radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada de acuerdo con la retroalimentación de datos y un programa predeterminado;

5 c. comparación y salida de datos: inicio de un bucle de comparación de datos y un bucle de control de limitación de radio, comparando, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, el radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aéreo aislada con un radio de trabajo máximo predeterminado de la plataforma de trabajo aéreo aislada, y generando un resultado de comparación; y

10 d. control de limitación de radio: cuando el radio de trabajo real es menor que el radio de trabajo máximo predeterminado, enviando, mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, una señal a un controlador para permitir que un operador realice una acción de operación relacionada con el aumento de un radio de trabajo, y cuando el radio de trabajo real es mayor o igual al radio de trabajo máximo predeterminado, enviando,
15 mediante la unidad central de procesamiento del mecanismo de control eléctrico, una señal al controlador para limitar que el operador realice cualquier acción de operación relacionada con el aumento del radio de trabajo.

8. El método de limitación automática de radio para la plataforma de trabajo aislada del
20 vehículo montado con la plataforma de trabajo aéreo aislada de acuerdo con la reivindicación 7, donde en la etapa b, el radio de trabajo real de la plataforma de trabajo aislada se determina mediante las siguientes etapas:

cuando un brazo telescópico básico (2) y un brazo telescópico de dos secciones (4) están en un estado inicial de retracción total, establecer una longitud inicial de la parte de
25 pluma inferior en $L_{0inferior}$, establecer una longitud inicial de la parte de pluma superior en $L_{0superior}$ y establecer un ángulo inicial entre la parte de pluma inferior y una superficie nivelada en A_1 ; donde, en este momento, una lectura de un ángulo desde el sensor (5) de detección del ángulo de inclinación de la pluma inferior es A_1 ;

establecer un ángulo inicial entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior en A_2 , establecer una longitud de extensión inicial del cable de medición de distancia aislado del sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior en L_1 , establecer una longitud de extensión inicial del cable de distancia de medición aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior en L_2 y establecer una longitud de extensión inicial del cable de medición de distancia de aislamiento del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior en L_3 ;

cuando se levanta la parte de pluma inferior, establecer un ángulo entre la parte de pluma inferior y la superficie nivelada en A_1' ;

10 cuando la parte de pluma superior se levanta en relación con la parte de pluma inferior, establecer un ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior en A_2' , establecer una longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior en L_2' y establecer una longitud del cable de medición de distancia de aislamiento del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior en L_3' ;

15 después de que el n-ésimo brazo de sección del brazo telescópico básico (2) de la parte de pluma inferior se extienda por una distancia, establecer la longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor (6) de detección de longitud de la pluma inferior en L_1' ;

20 Cuando una longitud total de la parte de pluma inferior y el ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se mantienen en el estado inicial, y el m-ésimo brazo de sección del brazo telescópico de dos secciones (4) de la parte de pluma superior se extiende por una distancia, establecer una longitud del cable de medición de distancia aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior en L_3'' ;

25 establecer una distancia entre una posición de salida del cable de medición de distancia aislado del mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y un punto tangente c del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior en L_{31} , y establecer una distancia

entre una parte de extremo del cable de medición de distancia aislado, conectado a una parte posterior del brazo de dos secciones (3), del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior y un punto tangente *d* del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior en L_{33} ; donde, cuando tanto la parte de pluma superior como la parte de pluma inferior están en el estado inicial, una longitud L_{32} del cable de medición de distancia aislado del sensor (7) de detección de elevación de pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior es

$$L_{32} = L_3 - L_{31} - L_{33};$$

establecer una distancia entre una posición de salida del cable de medición de distancia de aislamiento del mecanismo de medición de retracción y extensión del cable de medición de distancia aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior y un punto tangente *a* del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía del cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior en L_{21} , y establecer una distancia entre una parte de extremo del cable de medición de distancia aislado, conectado a una parte posterior del extremo de aislamiento principal (41), del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior y un punto tangente *b* del cable de medición de distancia aislado y la polea de guía de cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior en L_{23} ; donde, cuando la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior están en el estado inicial, una longitud L_{22} del cable de medición de distancia aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior es

$$L_{22} = L_2 - L_{21} - L_{23};$$

establecer un diámetro de paso de una ranura de cable en la polea de guía de cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior en R_1 , y establecer un diámetro de paso de una ranura de cable en la polea de guía de cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior en R_2 ;

donde, cuando la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior se mueven desde

el estado inicial hasta una posición dada, el ángulo entre la parte de pluma inferior y la superficie nivelada es A_1' , y la longitud L_{32}' del cable de medición de distancia aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior enrollado en la polea de guía del cable aislado del sensor (7) de detección de elevación de la pluma superior es

$$5 \quad L_{32}' = L_{32} - \frac{R_2}{R_1} \cdot (L_{22}' - L_{22});$$

en este momento, la longitud L_{22}' del cable de medición de distancia aislado del sensor (8) de detección de longitud de la pluma superior enrollado en la polea de guía de cable aislado del sensor (8) de detección de longitud de pluma superior es

$$L_{22}' = L_2' - [L_{21} + (L_1' - L_1)] - L_{23};$$

10 una variación del ángulo entre la parte de pluma superior y la parte de pluma inferior es

$$A_2' - A_2 = \frac{(L_{22}' - L_{22}) \times 180}{\pi \cdot R_2};$$

en este momento, una longitud de la parte de pluma inferior es

$$L_{inferior} = L_{0inferior} + (L_1' - L_1);$$

15 en este momento, una longitud de la parte de pluma superior es

$$L_{superior} = L_{0superior} + [L_3' - L_3 - (L_1' - L_1) - L_{32}'];$$

entonces, el radio de trabajo real R de la plataforma de trabajo aéreo aislada se calcula como se expone más adelante,

cuando $0^\circ \leq A_1' \leq 90^\circ$, y $A_1' < A_2'$,

$$20 \quad R = |L_{inferior} \cdot \cos A_1' - L_{superior} \cdot \cos (A_1' - A_2')|;$$

cuando $0^\circ \leq A_1' \leq 90^\circ$, y $A_1' > A_2'$,

$$R = |L_{inferior} \cdot \cos A_1' - L_{superior} \cdot \cos (A_2' - A_1')|;$$

cuando $90^\circ < A_1' < 180^\circ$, y $A_1' < A_2'$,

$$R = L_{inferior} \cdot \cos A_1' + L_{superior} \cdot \cos (180^\circ - A_1' - A_2');$$

25 cuando $90^\circ < A_1' < 180^\circ$, y $A_1' > A_2'$

$$R = L_{inferior} \cdot \cos A_1' + L_{superior} \cdot \cos (A_1' - A_2').$$

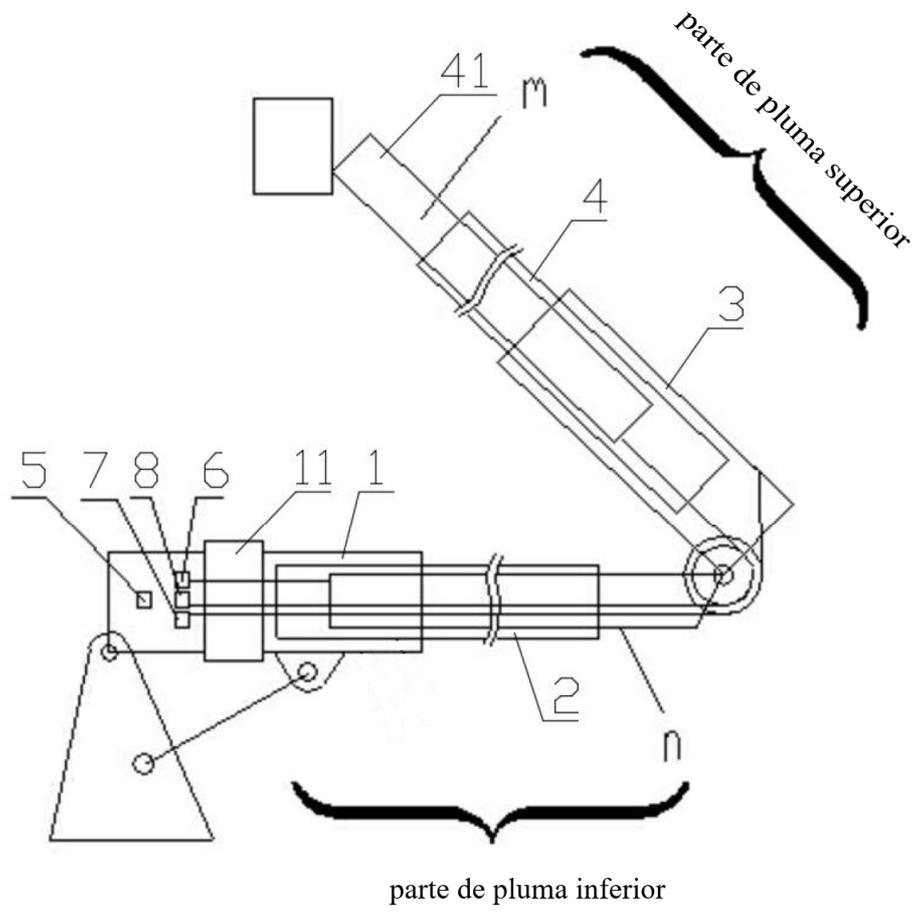


Fig. 1

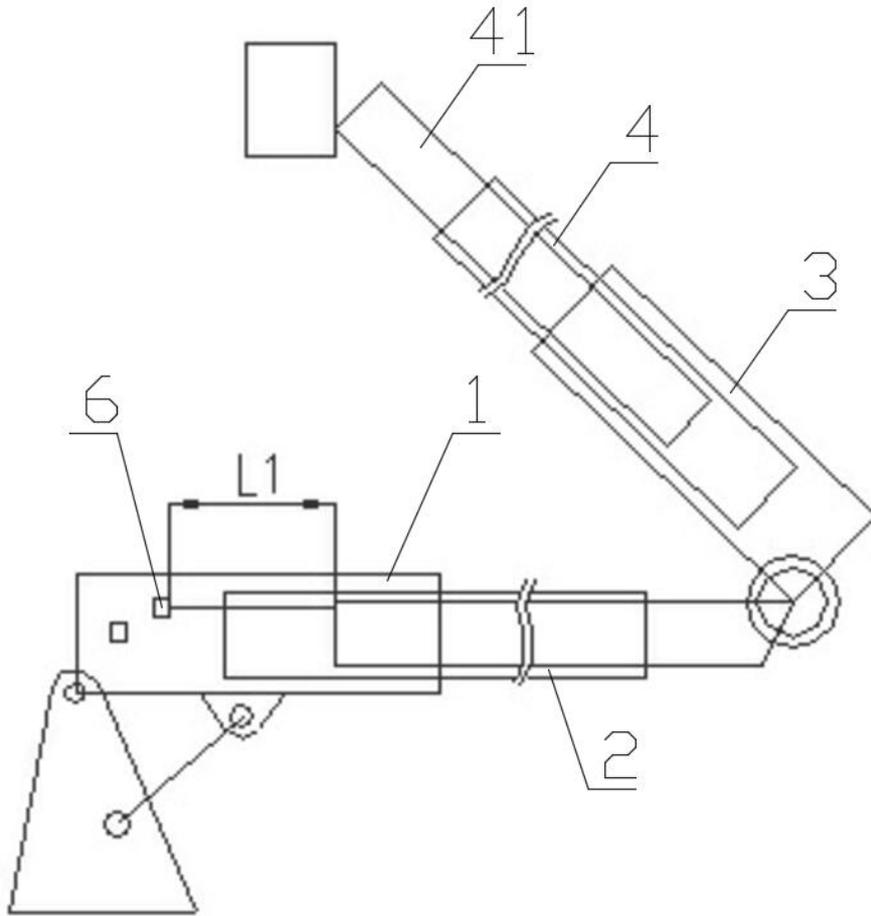


Fig. 2

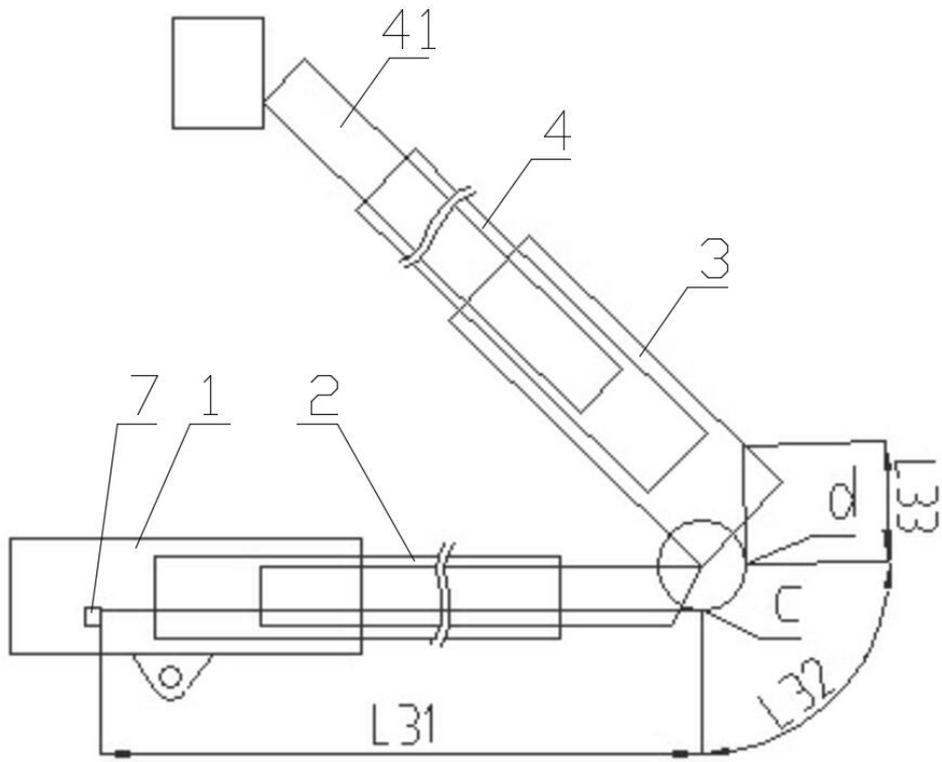


Fig. 3

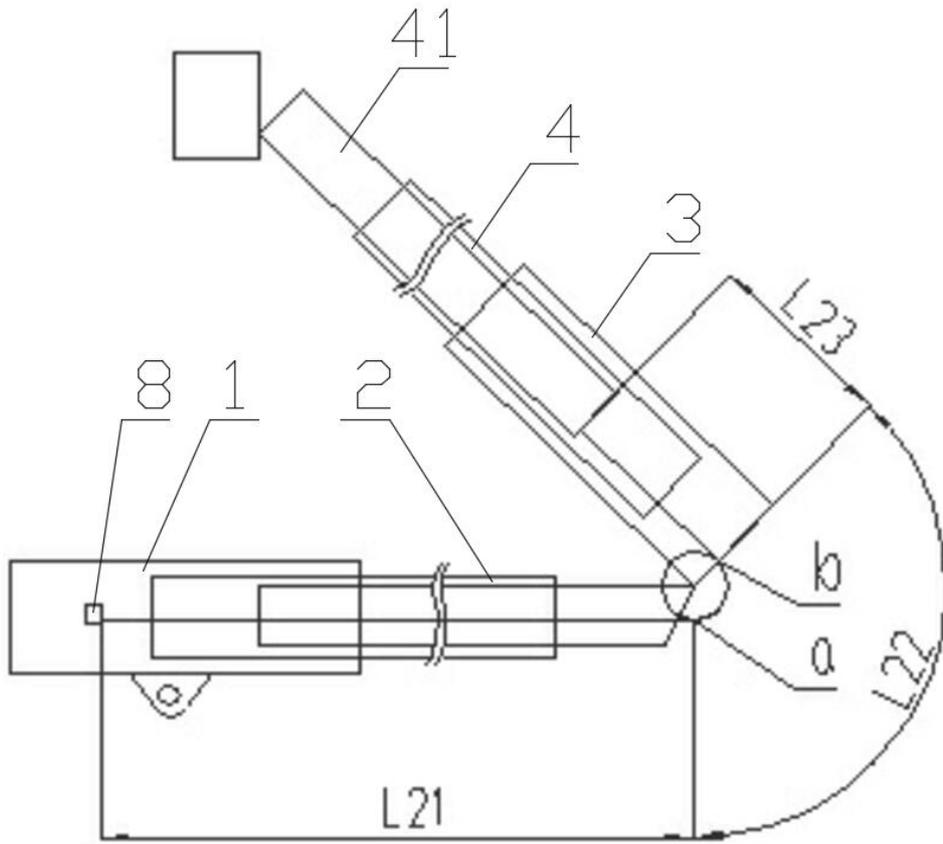


Fig. 4

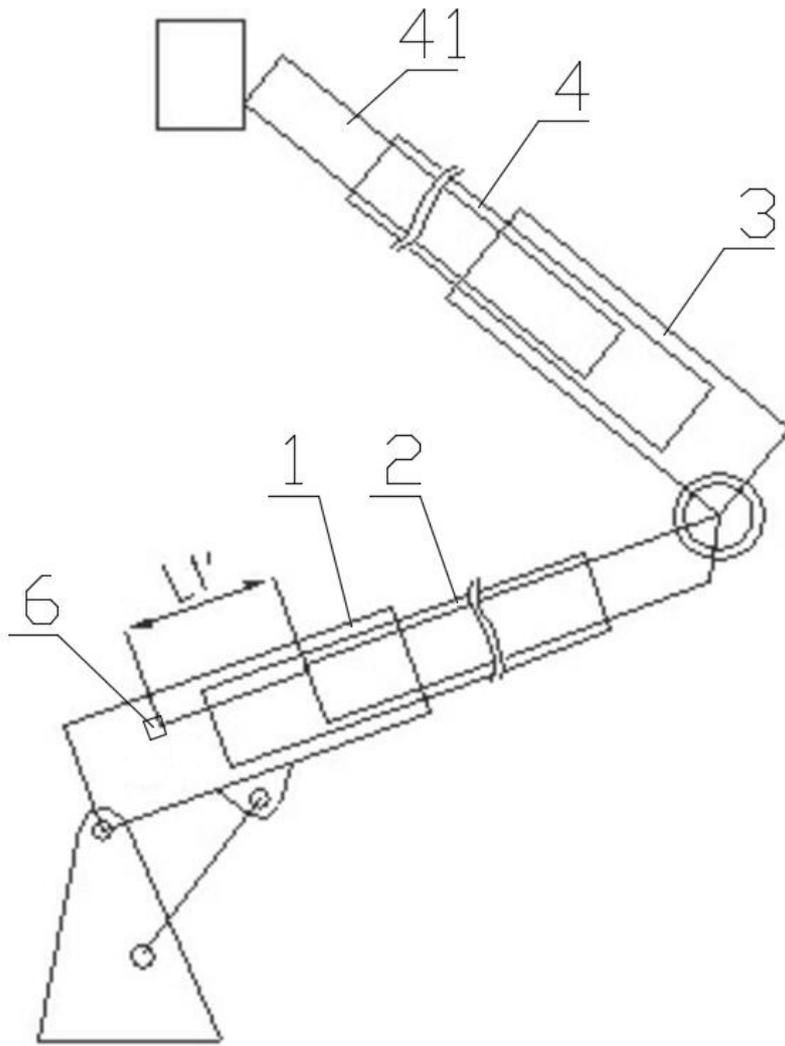


Fig. 5

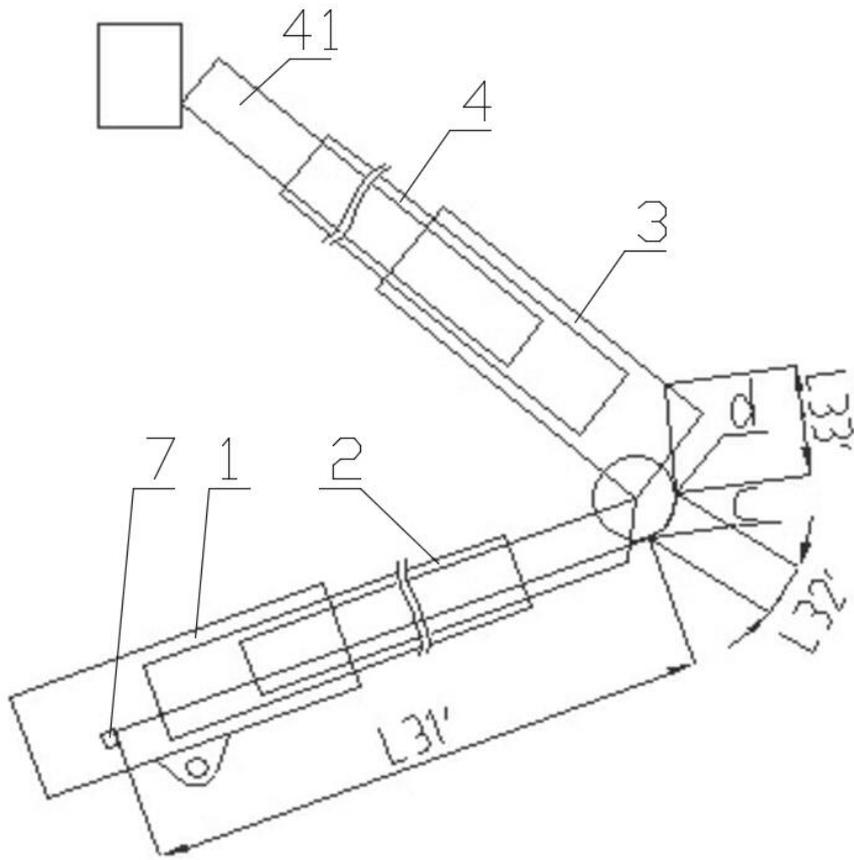


Fig. 6

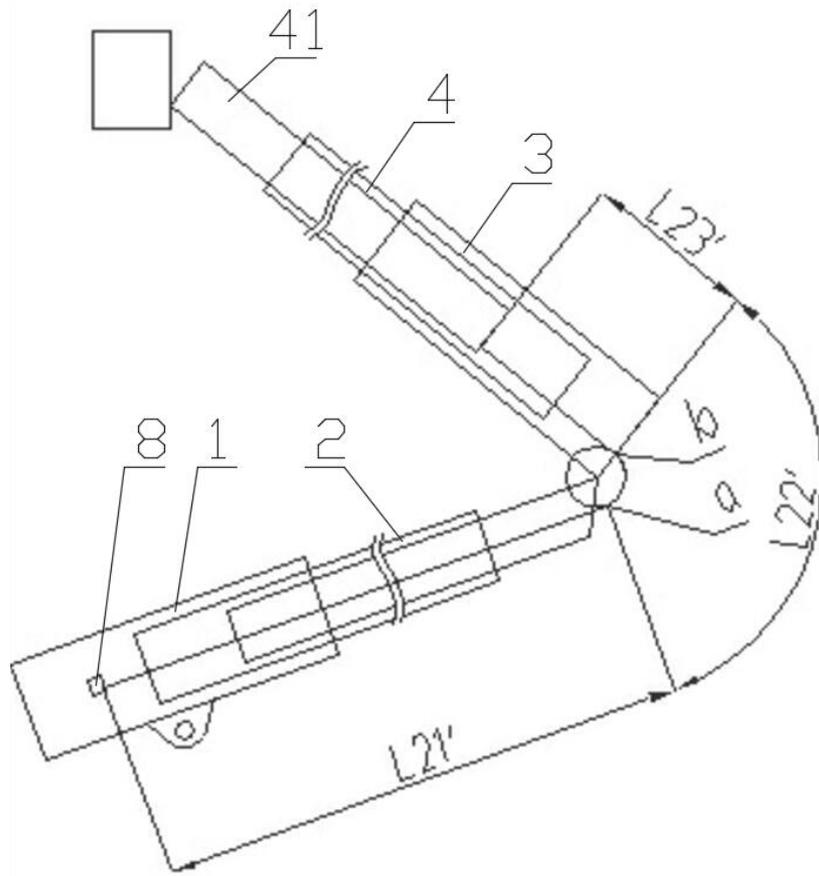


Fig. 7

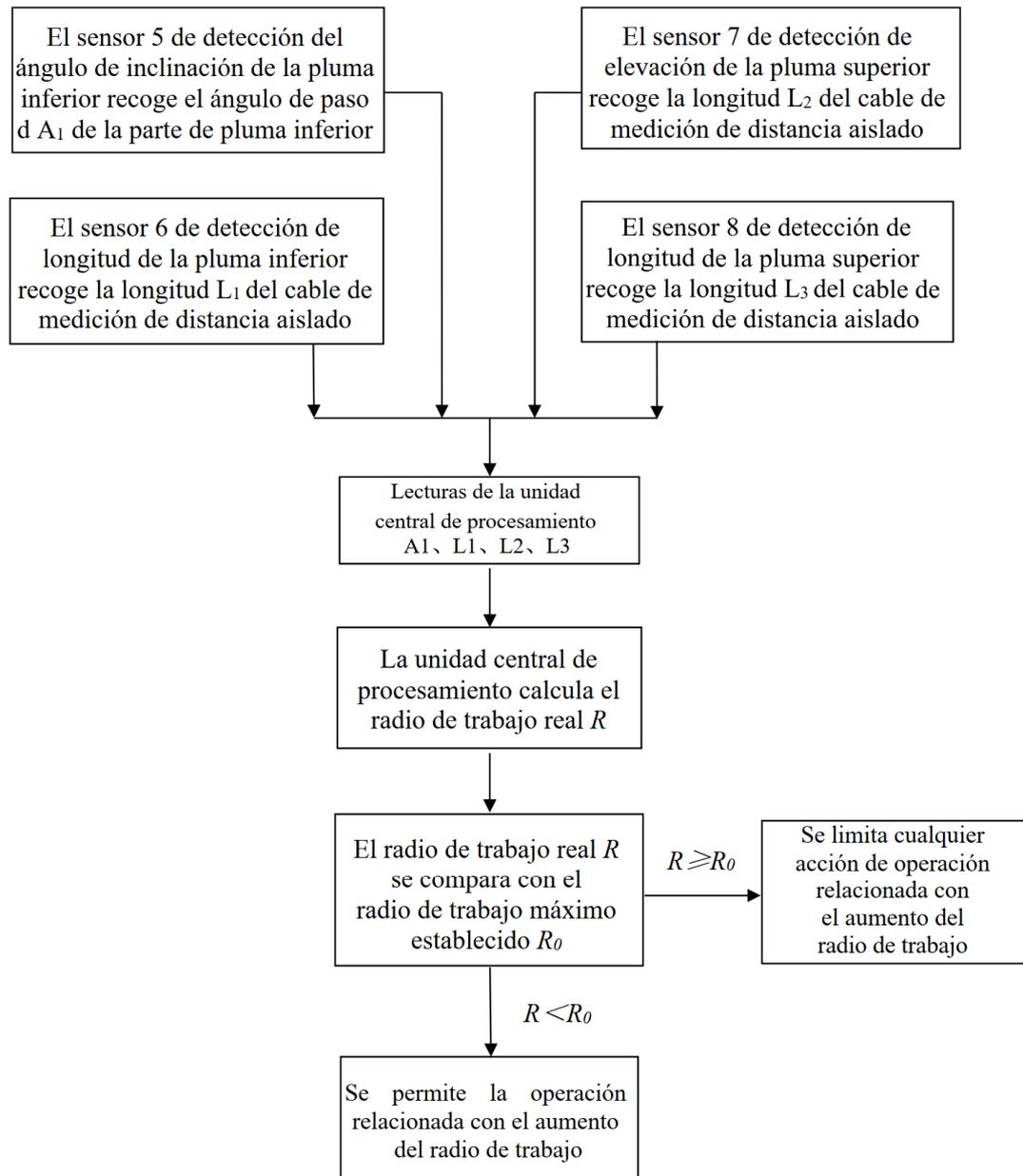


Fig. 8