

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 258**

51 Int. Cl.:

B25J 9/02 (2006.01)

G05B 19/19 (2006.01)

G06F 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010 E 10796701 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2386387**

54 Título: **Controlador de soporte de brazo de vehículo de obras públicas, sistema de control para vehículo de obras públicas y procedimiento de control**

30 Prioridad:

06.07.2009 CN 200910158819

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

06.06.2013

73 Titular/es:

**HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL
EQUIPMENT CO., LTD (50.0%)
Sany Industry Town Economic and Technological
Development Zone Changsha
Hunan 410100, CN y
SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**WU, ZHIYONG;
ZHOU, JIHUI y
WU, HANQI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 406 258 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

Controlador de soporte de brazo de vehículo de obras públicas, sistema de control para vehículo de obras públicas y procedimiento de control

5 La presente solicitud reivindica la prioridad sobre la Solicitud de Patente China Nº 200910158819.X, titulada "ENGINEERING VEHICLE ARM SUPPORT CONTROLLER, CONTROL SYSTEM, ENGINEERING VEHICLE AND CONTROL METHOD", presentada en la Oficina de Propiedad Intelectual del Estado Chino el 6 de julio de 2009, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una técnica para el control de plumas de vehículos de obras públicas, especialmente a un controlador de plumas de vehículos de obras públicas. La presente invención proporciona también un sistema de control de plumas de vehículos de obras públicas que emplea el controlador de plumas de vehículos de obras públicas y un vehículo de obras públicas que emplea el controlador de plumas de vehículos de obras públicas. La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento de control de plumas de vehículos de obras públicas.

Antecedentes de la invención

15 Diversos vehículos de obras públicas tienen plumas. La pluma es un mecanismo de funcionamiento constituido por al menos dos segmentos articulados en secuencia a través de ejes horizontales articulados y cada uno de los segmentos tiene capacidad para girar en un ángulo apropiado alrededor del eje articulado. La pluma como conjunto se fija sobre un bastidor a través de una mesa giratoria, y la pluma accionada por la mesa giratoria puede girar en 20 360 grados alrededor de un eje vertical, perpendicular al plano horizontal. En general, la pluma se usa como propulsores en proyectos de construcción. Por ejemplo, una pluma para un camión de bombeo de hormigón se utiliza para soportar tuberías de transporte y controlar el recorrido del movimiento de una manguera en el extremo de las tuberías de transporte por medio del movimiento de la pluma, de modo que el hormigón se pueda bombear a las 25 posiciones deseadas. En consecuencia, el control del movimiento de la pluma del camión de bombeo de hormigón, que principalmente es el control del recorrido del movimiento del extremo de la pluma, es muy importante para la implementación de los requisitos de construcción.

La Fig. 1 muestra una vista estructural de un camión de bombeo de hormigón típico con una pluma de cuatro segmentos. El camión de bombeo incluye una mesa giratoria 1, segmentos 2, cilindros hidráulicos 3 para el control de los segmentos 2 que giran con relación a los otros segmentos, barras de conexión 4 para la conexión de los 30 segmentos adyacentes y accesorios. El camión de bombeo mostrado en la Fig. 1 incluye cuatro segmentos 2, y en correspondencia incluye cuatro cilindros hidráulicos 3 y tres barras de conexión 4.

La mesa giratoria 1 conecta la pluma 2 y el chasis del camión de bombeo. La mesa giratoria 1 se controla para que gire en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario de modo que gire la pluma completa. El plegado y despliegue de cada segmento 2 se lleva a cabo mediante el cilindro hidráulico 3 correspondiente. Mediante el control 35 del caudal de aceite hidráulico en cada cilindro hidráulico 3, se puede controlar la velocidad de movimiento del segmento 2 correspondiente, y de ese modo se puede controlar el recorrido del movimiento del extremo de la pluma.

La Fig. 2 es un diagrama estructural del sistema de control para una pluma de un camión de bombeo de hormigón en la técnica anterior.

40 El sistema de control incluye un mando a distancia 11, un sensor de la pluma 12, un receptor 13, un controlador 14 y un mecanismo de accionamiento 15.

El mando a distancia 11 recibe una cantidad de control proporcionada por un operador, y envía la cantidad de control recibida al receptor 13 por vía inalámbrica o mediante cable. En la técnica anterior, el mando a distancia 11 emplea una empuñadura de control esférica para realizar el proceso de control.

45 Los sensores de la pluma 12 incluyen varios sensores que reflejan el estado actual de la pluma y obtienen parámetros del estado en tiempo real de la pluma mediante su detección, en los que el parámetro de estado en tiempo real principal es la posición espacial de cada segmento de la pluma. Normalmente, la posición espacial de cada segmento se detecta mediante sensores de ángulo montados en la cabeza de cada segmento 2 y se montan entre la pluma y la mesa giratoria.

50 El receptor 13 recoge la cantidad de control del mando a distancia 11 y los parámetros de estado en tiempo real de los sensores de la pluma 12 y los envía al controlador 14.

Basándose en la orden de control y a los parámetros de estado en tiempo real desde el receptor 13, el controlador 14 calcula un valor de la orden de control correspondiente a cada cilindro hidráulico 3 a través de un algoritmo de control predeterminado, y los envía al mecanismo de accionamiento 15.

El mecanismo de accionamiento 15, de acuerdo con el valor de la orden de control recibida, suministra a cada cilindro hidráulico 3 una corriente de accionamiento o voltaje de accionamiento correspondiente al comando de control.

5 Durante el proceso de control de la pluma del camión de bombeo que emplea el dispositivo de control anteriormente mencionado, el operador acciona la empuñadura de control esférica del mando a distancia 11 para controlar el movimiento del extremo de la pluma. Comúnmente, la dirección de inclinación de la empuñadura de control representa la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma, y la magnitud del ángulo de inclinación representa la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma. El operador determina visualmente con la experiencia personal la posición deseada del extremo de la pluma, y controla la pluma para que se mueva a la posición deseada mediante el accionamiento de la empuñadura del mando a distancia 11.

10 Durante el funcionamiento remoto que emplea el mando a distancia 11 anteriormente mencionado con una empuñadura de control, la empuñadura de control esférica es difícil de controlar y el intervalo ajustable de su ángulo de inclinación es limitado, y el intervalo de variación de la velocidad de movimiento del extremo de la pluma es más amplio, esto es, la variación limitada del ángulo de inclinación de la empuñadura de control necesita corresponderse al intervalo de variación de amplitud de la velocidad de movimiento del extremo de la pluma, lo que da como resultado que la sensibilidad de la empuñadura de control sea demasiado alta para ajustar la velocidad del movimiento del extremo de la pluma con precisión. Junto a esto, es difícil también controlar con precisión la dirección de inclinación de la empuñadura esférica, lo que hace también difícil controlar con precisión la dirección de movimiento del extremo de la pluma.

20 Sumario de la invención

A la vista de las desventajas descritas anteriormente, la presente invención proporciona un controlador de pluma de vehículo de obras públicas que proporciona dispositivos de funcionamiento más adecuados que pueden reflejar la intención del accionamiento de un operador con más precisión, de modo que se consiga el control preciso del ángulo de movimiento y de la velocidad de movimiento del extremo de una pluma. La presente invención proporciona adicionalmente un sistema de control de pluma de vehículos de obras públicas que comprende el controlador de pluma de vehículo de obras públicas, un vehículo de obras públicas que comprende el sistema de control de plumas de vehículos de obras públicas y un procedimiento de control de plumas de vehículos de obras públicas.

La presente invención proporciona un controlador de plumas de vehículos de obras públicas, que incluye: una pantalla táctil que comprende un visualizador y un sensor táctil, una unidad controladora del visualizador, una unidad de control de visualización y una unidad de generación de órdenes de control; en la que la pantalla táctil muestra una marca de detección del accionamiento, detecta un toque exterior y genera una señal de detección táctil que refleja una posición de un punto de toque sobre la pantalla táctil; la unidad controladora del visualizador, en respuesta a una orden de control de visualización desde la unidad de control de visualización, proporciona unas instrucciones de visualización a la pantalla táctil para controlar el contenido visualizado en la pantalla táctil, incluyendo el contenido de visualización una forma de la marca de detección del accionamiento y una posición de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil; la unidad de control de visualización recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil, obtiene la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil, determina si hay un solape entre la posición del punto de toque y una posición actual de la marca de detección del accionamiento, y fija la marca de detección del accionamiento en un estado activado si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento; cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, repone la marca de detección del accionamiento a un estado de reposo si la señal de detección del toque desaparece; cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, proporciona la orden de control de visualización a la unidad controladora del visualizador, instruyendo la orden de control de visualización a la marca de detección del accionamiento para visualizarse en la posición del punto de toque indicado por la señal de detección táctil; y la unidad de generación de la orden de control recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil y una señal de estado de la marca de detección del accionamiento desde la unidad controladora del visualizador, genera una orden de control que refleja una velocidad y una dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma basándose en la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil representado por la señal de detección táctil y una relación correspondiente predeterminada si la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, y envía la orden de control a través de cable o por vía inalámbrica.

Preferentemente la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se visualiza en un centro geométrico de la pantalla táctil.

Preferentemente, la marca de detección del accionamiento es un punto con una cierta área.

55 Preferentemente, la relación correspondiente entre la posición del punto de toque en la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera: se establece un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre un plano de toque de la pantalla táctil, en el que se fija una posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo como un origen y se fijan las direcciones predeterminadas perpendiculares entre sí como un eje X y un eje Y; se establece el sistema de

5 coordenadas rectangular del movimiento real sobre un plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que una posición inicial del movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y se fijan dos direcciones del plano de movimiento perpendiculares entre sí como un eje X y un eje Y; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante la correspondencia de la dirección de la línea, que conecta el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil a la posición del punto de toque en la pantalla táctil, a una dirección que forma el mismo ángulo con el eje X y el eje Y en el sistema de coordenadas rectangulares del movimiento real.

10 Preferentemente, la pantalla táctil es cuadrada o rectangular; en el sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil, el eje X es paralelo a los bordes superior e inferior de la pantalla táctil y tiene una dirección positiva de apuntado hacia la derecha de la pantalla táctil, el eje Y es paralelo a los bordes derecho e izquierdo de la pantalla táctil y tiene una dirección positiva de apuntado hacia el lado superior de la pantalla táctil.

Preferentemente, la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina por una distancia entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil, y cuanto mayor sea la distancia, mayor será la velocidad.

15 Preferentemente, la relación correspondiente entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera: se establece un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, en el que la posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se fija como un polo y se fija una dirección predeterminada como un eje polar; se establece un sistema de coordenadas polar del movimiento real sobre el plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que la posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y una dirección de movimiento predeterminada sobre el plano de movimiento se fija como un eje polar; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se obtiene de la siguiente manera: se obtiene un valor del ángulo polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, y se obtiene el mismo valor de ángulo polar en el sistema de coordenadas polares del movimiento real como el del sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, en el que la dirección de movimiento representada por el valor del ángulo polar es la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma.

20

25

Preferentemente, la pantalla táctil es cuadrada o rectangular; en el sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, el eje polar es paralelo a los bordes superior e inferior de la pantalla táctil y tiene una dirección positiva de apuntado hacia la derecha de la pantalla táctil.

30 Preferentemente, la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante un valor del radio polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, y cuanto mayor sea el valor del radio polar, mayor será la velocidad.

La presente invención proporciona adicionalmente un sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas que incluye el controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la presente invención.

35 La presente invención proporciona adicionalmente un vehículo de obras públicas que incluye el sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la presente invención.

Preferentemente, el vehículo de obras públicas es un camión de bombeo de hormigón o una grúa.

La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento de control de pluma de vehículo de obras públicas, que incluye:

40 la visualización de una marca de detección del accionamiento sobre una pantalla táctil, la detección de un toque exterior, y la generación de una señal de detección táctil que indica una posición de un punto de toque sobre la pantalla táctil;

45 la recepción de la señal de detección táctil desde la pantalla táctil, obtención de la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil, determinación de si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento, fijación de la marca de detección del accionamiento en un estado activado si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento, y envío de una orden de control de visualización correspondiente que instruye a la marca de detección del accionamiento para que se visualice en la posición del punto de toque indicado por la señal de detección táctil,

50 en respuesta a la orden de control de visualización, proporcionar unas instrucciones de visualización a la pantalla táctil para controlar un contenido de visualización de la pantalla táctil, comprendiendo el contenido de visualización una forma de la marca de detección del accionamiento y la posición de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil; y

55 cuando se recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil y una señal del estado de la marca de detección del accionamiento, generar una orden de control que refleje una velocidad y dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma basándose en la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil

representado por la señal de detección táctil y una relación correspondiente predeterminada si la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, y el envío de la orden de control a través de cable o por vía inalámbrica.

5 Preferentemente, cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, la marca de detección del accionamiento se repone a un estado de reposo si desaparece la señal de detección táctil.

Preferentemente, la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se visualiza en un centro geométrico de la pantalla táctil.

10 Preferentemente, la relación correspondiente entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera: se establece un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre un plano de toque de la pantalla táctil, en el que se fija una posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo como un origen y se fijan las direcciones predeterminadas como un eje X y un eje Y perpendiculares entre sí; se establece un sistema de coordenadas rectangular del movimiento real sobre un plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que una posición inicial del movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y se fijan dos direcciones del plano de movimiento perpendiculares entre sí como un eje X y un eje Y; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante la correspondencia de la dirección de la línea, que conecta el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil con la posición del punto de toque en la pantalla táctil, con una dirección que forma el mismo ángulo con el eje X y el eje Y en el sistema de coordenadas rectangulares del movimiento real.

20 Preferentemente, la relación correspondiente entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera:

se establece un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, en el que la posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se fija como un polo y se fija una dirección predeterminada como un eje polar; se establece un sistema de coordenadas polar del movimiento real sobre el plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que la posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y una dirección de movimiento predeterminada sobre el plano de movimiento se fija como un eje polar; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se obtiene de la siguiente manera: obtención de un valor del ángulo polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, y obtención del mismo valor de ángulo polar en el sistema de coordenadas polares del movimiento real como en el sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, en el que la dirección de movimiento representada por el valor del ángulo polar es la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma.

35 El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la presente invención emplea una pantalla táctil como el dispositivo de entrada de la operación, y un operador puede controlar la dirección de movimiento y velocidad del extremo de la pluma controlando la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil, consiguiendo de ese modo la simulación de la forma de funcionamiento con una empuñadura de accionamiento de la técnica anterior. Dado que es más simple y conveniente de accionar sobre la pantalla táctil que el uso de una empuñadura de accionamiento, y que la dirección de movimiento y la velocidad se pueden controlar más precisamente, es posible, por lo tanto, con este tipo de controlador, controlar la velocidad de movimiento y la dirección del extremo de la pluma con más precisión. Junto a ello, las señales de control generadas por la empuñadura de accionamiento de la técnica anterior son señales analógicas que necesitan ser procesadas mediante una conversión analógico-digital, mientras que las señales de control generadas por la pantalla táctil son señales digitales y, por lo tanto, la estructura interna de este tipo de controlador es más simple. Adicionalmente, comparado con la empuñadura de control, la pantalla táctil tiene un tamaño más pequeño y un peso más ligero y es más fácil de integrarse con otras piezas, lo que permite que el controlador se realice en formas portátiles.

50 En realizaciones preferidas de la presente invención, el sistema de coordenadas rectangular o el sistema de coordenadas polar se usan para hacer corresponder la superficie de la pantalla táctil con el plano de movimiento real del extremo de la pluma. Por lo tanto, la velocidad y dirección de movimiento deseadas por el operador se pueden proporcionar con precisión a través del control de la posición de toque sobre el sistema de coordenadas, lo que hace posible controlar la velocidad y dirección de movimiento del extremo de la pluma con precisión.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista estructural de un camión de bombeo de hormigón típico con una pluma de cuatro segmentos;

la Fig. 2 es un diagrama estructural de un sistema para el control de una pluma de camión de bombeo de hormigón de la técnica anterior;

55 la Fig. 3 es un diagrama estructural de un controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Fig. 4 es un diagrama de flujo que muestra la forma de establecer un sistema de coordenadas rectangular para una pantalla táctil y conseguir la relación de correspondencia predeterminada a través del sistema de coordenadas rectangular;

5 la Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra la forma de establecer un sistema de coordenadas polar para la pantalla táctil y conseguir la relación de correspondencia predeterminada a través del sistema de coordenadas polar; y

la Fig. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento para una pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

10 La Fig. 3 muestra un controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con una realización de la presente invención. El controlador incluye principalmente una pantalla táctil, unidades de control relacionadas y varios botones de operación. Debido a que la presente invención sólo se refiere a la mejora de la sustitución de una empuñadura de control con la pantalla táctil, la siguiente descripción sólo se refiere a una unidad funcional en la que el controlador controla el movimiento del extremo de la pluma a través de la pantalla táctil.

15 Como se describe en la Fig. 3, el controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la realización incluye una pantalla táctil 31 constituida por un visualizador y un sensor táctil, una unidad controladora del visualizador, una unidad de control de visualización 33 y una unidad de generación de órdenes de control 34.

20 La pantalla táctil 31 visualiza una marca de detección del accionamiento, detecta un toque exterior y genera una señal de detección táctil que puede reflejar la posición de un punto de toque sobre la pantalla táctil. La pantalla táctil 31 es un dispositivo eléctrico común familiar para los expertos en la materia y no se describe en el presente documento en detalle.

25 La unidad controladora del visualizador, en respuesta a una orden de control de visualización desde la unidad de control de visualización 33, proporciona unas instrucciones de visualización a la pantalla táctil 31 para controlar el contenido de visualización sobre la pantalla táctil 31. El contenido de visualización incluye la forma de la marca de detección del accionamiento y la posición de la misma sobre la pantalla táctil. En esta realización, la forma de la marca de detección del accionamiento es un punto con una cierta área que es fácil de tocar y accionar mediante arrastre. Realmente, la marca de detección del accionamiento puede usar otras formas, tales como entrecruzadas. La posición de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil se determina mediante la información de posición contenida en la salida de la orden de control de visualización en tiempo real desde la unidad de control de visualización 33.

30 La unidad de control de visualización 33 recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil 31, y obtiene la posición del punto de toque sobre la pantalla, determina si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento y, si hay tal solape, fija la marca de detección del accionamiento en un estado activado. Cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, si desaparece la señal de detección táctil, la unidad de control de visualización 33 repone la marca de detección del accionamiento a un estado de reposo. Cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, la unidad de control de visualización 33 proporciona una orden de control de visualización correspondiente, que instruye a la marca de detección del accionamiento para que se visualice en la posición del punto de toque reflejado por la señal de detección táctil, a la unidad controladora del visualizador. Cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado de reposo, la unidad de control de visualización 33 produce la salida de una orden de control de visualización correspondiente, que instruye a la marca de detección del accionamiento para visualizarse en una posición predeterminada sobre la pantalla táctil. Realmente, la marca de detección del accionamiento puede permanecer también en la posición en la que estaba antes de que se fijase en un estado de reposo, y la posición de la marca de detección del accionamiento cuando se activa la siguiente vez puede actuar como el origen de un sistema de coordenadas de la pantalla táctil. Aparentemente, la primera solución es la más razonable. Esta realización adopta la primera solución, en el que el centro geométrico de la pantalla táctil se selecciona como la posición de visualización.

35 La pantalla táctil 31 tiene un sensor de detección de la señal táctil que puede generar la señal de detección táctil cuando se toca la pantalla táctil. La señal de detección táctil incluye la información de posición del punto de toque sobre la pantalla táctil. Adicionalmente, la posición de la marca de detección del accionamiento se determina mediante la orden de control de visualización enviada por la unidad de control de visualización 33 y, por lo tanto, la unidad de control de visualización 33 es capaz de adquirir la posición específica de la marca de detección del accionamiento a partir de la orden de control de visualización enviada por ella misma. Después de adquirir la información mencionada anteriormente, la unidad de control de visualización 33 puede determinar si hay un solape entre el punto de toque y la marca de detección del accionamiento. Para conseguir el mismo objetivo de funcionamiento que el uso de la empuñadura de control, el controlador se puede accionar solamente cuando un operador toca la marca de detección del accionamiento directamente. Por lo tanto, es necesario determinar si hay un solape entre el punto de toque actual y la marca de detección del accionamiento, y, si hay tal solape, la unidad de

control de visualización 33 envía la marca de detección del accionamiento como un estado activado y controla la marca de detección del accionamiento para moverse cuando se mueve el punto de toque, es decir, la marca de detección del accionamiento se visualiza en la posición del punto de toque indicado por la señal de detección táctil. De esta manera, el operador puede obtener una realimentación buena y a tiempo de la señal de operación. Una vez que desaparece la señal de detección táctil, lo que significa que el operador no está tocando la superficie de la pantalla táctil, la marca de detección del accionamiento se repone instantáneamente a un estado de reposo para evitar cualquier error en la operación. De esta forma, cuando el operador toca la pantalla táctil en un punto alejado de la marca de detección del accionamiento, la marca de detección del accionamiento no se moverá. El proceso proporcionado por la unidad de control de visualización 33 consigue la simulación de la empuñadura de control, evitando cambios repentinos en la velocidad y dirección de movimiento en el proceso de control posterior.

La unidad de generación de órdenes de control 34 recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil 31 y una señal de estado de la marca de detección del accionamiento contenida en la señal de instrucciones de visualización proporcionada por la unidad de control de visualización 33. Cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, la unidad de generación de órdenes de control 34 genera una orden de control que refleja una velocidad y una dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma basándose en las coordenadas de posición del punto de toque sobre la pantalla táctil que está representada por la señal de detección táctil y una relación de correspondencia predeterminada, y envía la orden de control.

La unidad de generación de órdenes de control 34 necesita generar la orden de control que refleje la velocidad y dirección de movimiento del extremo de la pluma deseados por el operador, sin embargo, la velocidad y dirección de movimiento del extremo de la pluma deseados por el operador corresponde a una operación táctil sobre la marca de detección del accionamiento por el operador del controlador. La razón por la que se denomina como la operación sobre la marca de detección del accionamiento es que de hecho el operador opera de la siguiente manera: primeramente, el operador toca la marca de detección del accionamiento para fijarla en un estado activado; a continuación, el operador mantiene el toque en la pantalla táctil y mueve el mismo en un cierto ángulo y dirección, con la marca de detección del accionamiento siguiéndole. De ese modo, la intención de operación del extremo de la pluma por parte del operador se puede proporcionar mediante la posición de control de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil o mediante el control de la posición de la marca de detección del accionamiento con relación a la posición de visualización inicial en un estado de reposo. Si el operador se mueve fuera de la pantalla táctil durante la operación, la marca de detección del accionamiento se repondrá a un estado de reposo y volverá a la posición de visualización inicial, de modo que se asegure la continuidad de la operación del operador y evite cualquier posible operación errónea. Se debería tomar nota de que cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, la unidad de control de visualización 33 controla la marca de detección del accionamiento para que se mueva junto con el punto de toque, en este momento, la posición del punto de toque está conforme con la posición de la marca de detección del accionamiento. Es intuitivo para el operador que el operador controle la marca de detección del accionamiento por medio del toque.

Un aspecto clave es cómo convertir la posición del punto de toque (o la posición de la marca de detección del accionamiento) sobre la pantalla táctil o la posición de la marca de detección del accionamiento con relación a la posición de visualización inicial en un estado de reposo en una orden de control con la finalidad de que refleje la velocidad y dirección de movimiento deseados por el operador del extremo de la pluma. Sin duda, hay varios procedimientos de conversión, sin embargo, para el operador este proceso de conversión debería ser intuitivo para establecer una relación de correspondencia intuitiva entre el control de la marca de detección del accionamiento y el estado de movimiento real del extremo de la pluma, convenientemente. En el presente documento a continuación, se proporcionan dos procedimientos de conversión para la generación de una orden de control que refleje la velocidad y dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma de acuerdo con una relación de correspondencia predeterminada. Ambas formas son establecer un sistema de coordenadas de la pantalla táctil sobre la pantalla táctil, para hacer corresponder la dirección de movimiento del punto de toque en el sistema de coordenadas de la pantalla táctil con un sistema de coordenadas preestablecido en el plano de movimiento del extremo de la pluma, de modo que se establezca una relación de correspondencia entre la dirección de movimiento del punto de toque en el sistema de coordenadas de la pantalla táctil y la dirección de movimiento real del extremo de la pluma. Adicionalmente, basándose en la distancia entre el punto final del recorrido del movimiento del punto de toque y la posición inicial de la marca de detección del accionamiento, se puede obtener una velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma y, finalmente se genera una orden de control correspondiente. Una de estas dos maneras es establecer un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre la pantalla táctil y el otro es establecer un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil sobre la pantalla táctil, que se describirán a continuación en detalle, respectivamente.

Con referencia a la Fig. 4, se describe a continuación en el presente documento la forma de establecer un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil y establecer una relación de correspondencia predeterminada de acuerdo con el sistema de coordenadas rectangular.

En la etapa S401, se establece el sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre el plano de toque de la pantalla táctil, tomando la posición inicial de la marca de detección del accionamiento como un origen y ajustando las direcciones predeterminadas como un eje X y un eje Y que son perpendiculares entre sí.

5 En esta realización, la posición inicial de la marca de detección del accionamiento es la posición inicial de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo. Como se mencionó anteriormente, la unidad de control de visualización 33 controla la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo para que se visualice en una posición predeterminada, y específicamente se visualiza en un centro geométrico de la pantalla táctil. Por lo tanto, el ajuste de las direcciones predeterminadas como el eje X y el eje Y que son perpendiculares entre sí, incluye la determinación de una dirección positiva del eje X y una dirección positiva del eje Y. Las pantallas táctiles comunes son cuadradas o rectangulares, y un procedimiento recomendado para el establecimiento del sistema de coordenadas rectangulares de la pantalla táctil es que el eje X se fije para que sea paralelo a los bordes superior e inferior de la pantalla táctil con la dirección positiva de apuntado hacia la derecha de la pantalla táctil y se fije el eje Y para que sea paralelo a los bordes derecho e izquierdo con la dirección positiva de apuntado hacia el lado superior de la pantalla táctil.

10 En la etapa 402, se establece un sistema de coordenadas rectangular del movimiento real sobre el plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que la posición inicial del movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen del sistema de coordenadas rectangular del movimiento real y se fijan dos direcciones de movimiento perpendiculares entre sí sobre el plano de movimiento como el eje X y el eje Y del sistema de coordenadas rectangular del movimiento real.

15 Dado que en la operación de control real la posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se considera siempre como el punto de inicio de una acción siguiente, el punto de comienzo se toma como el origen del sistema de coordenadas rectangular del movimiento real para facilitar la conversión. Las direcciones del eje X y del eje Y se pueden fijar de acuerdo con una dirección de referencia del vehículo de obras públicas. Una realización preferida es establecer un sistema de coordenadas rectangular del movimiento real que sea fácil de corresponder con el sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil desde un punto de vista de observación superior.

20 En la etapa S403, la dirección de la línea que conecta el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil con la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil se corresponde a una dirección que forma el mismo ángulo con el eje X y el eje Y en el sistema de coordenadas rectangular del movimiento real, en el que la dirección es la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma.

25 En la etapa 404, la velocidad de movimiento del extremo de la pluma se determina por la distancia entre el punto de toque sobre la pantalla táctil y el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil. En una realización preferida, cuanto mayor sea la distancia, más alta será la velocidad de movimiento deseada, y la distancia es proporcional a la velocidad de movimiento deseada.

30 A través del establecimiento de la relación de correspondencia mencionada anteriormente, la posición del punto de toque entre el sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil refleja la velocidad y dirección de movimiento del extremo de la pluma, deseados por el operador.

35 Con referencia a la Fig. 5, se describe en el presente documento a continuación la forma de establecer un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil y establecer una relación de correspondencia predeterminada de acuerdo con el sistema de coordenadas polar.

40 En la etapa S501, se establece un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil sobre el plano de toque de la pantalla táctil, tomando la posición inicial de la marca de detección del accionamiento como un polo y fijando una dirección predeterminada como un eje polar.

45 Para la mayor parte de las pantallas táctiles rectangulares o cuadradas, el polo se fija en el centro geométrico del rectángulo o cuadrado y el eje polar se fija para que sea paralelo a los bordes superior e inferior de la pantalla táctil, con su dirección positiva de apuntado hacia la derecha de la pantalla táctil.

En la etapa S502, se establece un sistema de coordenadas polar del movimiento real sobre el plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que la posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se fija como el origen y una dirección de movimiento predeterminada sobre el plano de movimiento se fija como el eje polar.

En la etapa S503, se obtiene un valor del ángulo polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil.

50 En la etapa S504, se obtiene un valor del ángulo polar en el sistema de coordenadas polar del movimiento real como el mismo que el del sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, lo que determina la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma.

En la etapa S505, se determina la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma mediante un valor del radio polar del punto de toque. Cuanto mayor sea el valor del radio polar, mayor será la velocidad de movimiento del extremo de la pluma. En una realización preferida, el valor del radio polar del punto de toque es proporcional a la velocidad de movimiento del extremo de la pluma.

55

El controlador de acuerdo con la realización de la presente invención se puede disponer en un extremo alejado de la pluma de un vehículo de obras públicas, para controlar la pluma en forma de mando a distancia, por ejemplo, por medio de un mando a distancia manual, una plataforma de operación distante y otros similares. En este caso, sólo es necesario disponer la pantalla sobre el mando a distancia correspondiente, y la unidad de generación de órdenes de control genera una orden de control remota y envía la orden de control remota a través de cable o por vía inalámbrica.

Alternativamente, el controlador se puede disponer sobre un extremo próximo a la pluma del vehículo de obras públicas, por ejemplo, en la sala de operación del vehículo de obras públicas y similares. En este caso, sólo se necesita disponer la pantalla sobre la plataforma de operación en la sala de operación del vehículo de obras públicas.

Si los controladores de acuerdo con las realizaciones anteriores se aplican a un sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas, se puede obtener un sistema de control de pluma de vehículos de obras públicas correspondiente. En relación al alcance de protección de la presente invención, el sistema de control de pluma puede ser varios sistemas de control de la técnica anterior, y cualquier sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas que incluya un controlador con una pantalla táctil de acuerdo con la presente invención caerá dentro del alcance de la presente invención.

Si el sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas anteriores se aplica a un vehículo de obras públicas, se obtiene el vehículo de obras públicas que incluye el sistema de control de pluma con un controlador que tenga una pantalla táctil. Particularmente, el vehículo de obras públicas es un camión de bombeo de hormigón o una grúa.

La presente invención proporciona adicionalmente un procedimiento de control de pluma de vehículo de obras públicas que corresponde al controlador de pluma de vehículo de obras públicas de la presente invención. La Fig. 6 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de control de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con una realización de la presente invención. El procedimiento de control incluye las siguientes etapas:

Etapa S601: Visualización de una marca de detección del accionamiento sobre una pantalla táctil, detección de un toque exterior y generación de una señal de detección táctil que pueda reflejar la posición de un punto de toque sobre la pantalla táctil;

En este caso, la marca de detección del accionamiento es un punto con una cierta área;

Etapa S602: Recepción de una señal de detección táctil desde la pantalla táctil, obtención de la posición del punto de toque sobre la pantalla de visualización, determinación de si existe un solape entre la posición del punto de toque y una posición actual de la marca de detección del accionamiento, fijación de una marca de detección del accionamiento como un estado activado si existe tal solape y envío de una orden de control de visualización correspondiente que instruya a la marca de detección del accionamiento para visualizarse en la posición del punto de toque indicado por la señal de detección táctil;

En este caso, cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, la marca de detección del accionamiento se repone a un estado de reposo si desaparece la señal de detección táctil; y la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se visualiza en el centro geométrico de la pantalla táctil;

Etapa S603: De acuerdo con la orden de control de visualización, proporcionar unas instrucciones de visualización a la pantalla táctil para controlar un contenido de visualización de la pantalla táctil, incluyendo el contenido de visualización una forma de la marca de detección del accionamiento y la posición de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil; y

Etapa S604: Con la recepción de la señal de detección táctil desde la pantalla táctil y una señal de estado de la marca de detección del accionamiento, generar una orden de control que refleje una velocidad y dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma de acuerdo con la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil indicado por la señal de detección táctil y una relación de correspondencia predeterminada si la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, y el envío de la orden de control a través de cable o por vía inalámbrica.

Preferentemente, en la etapa S604, la relación de correspondencia entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se puede establecer de la siguiente manera: establecer un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre el plano de toque de la pantalla táctil, en el que la posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se fija como un origen y se fijan unas direcciones predeterminadas como un eje X y un eje Y perpendiculares entre sí; establecer un sistema de coordenadas rectangular del movimiento real en el plano de movimiento correspondiente del extremo de la pluma, en el que una posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y se fijan dos direcciones de movimiento perpendiculares entre sí sobre el plano de movimiento como un eje X y un eje Y respectivamente; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante la correspondencia de la dirección de la línea que conecta el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil con la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil, con la dirección que forma el mismo ángulo

con el eje X y el eje Y en el sistema de coordenadas rectangular del movimiento real.

En este caso, la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina por la distancia entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil. Cuanto mayor sea la distancia, mayor será la velocidad.

- 5 Preferentemente, en la etapa S604, la relación de correspondencia entre la posición de la coordenada del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se puede establecer alternativamente de la siguiente manera: establecer un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, en el que la posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se fija como un polo y se fija una dirección predeterminada como un eje polar; establecer un sistema de coordenadas polar del movimiento real en el plano de movimiento correspondiente del extremo de la pluma, en el que la posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y se fija una dirección de movimiento sobre el plano de movimiento como un eje polar; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se puede obtener de la siguiente manera: obtener un valor del ángulo polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil y obtener el mismo valor de ángulo polar en el sistema de coordenadas polar del movimiento real que en el sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, en el que la dirección de movimiento representada por el valor del ángulo polar es la dirección deseada del extremo de la pluma.

La descripción anterior solamente es la realización preferida de la presente invención. Se debería tomar nota que para los expertos en la materia, cualesquiera mejoras y modificaciones que no se separen del principio de la presente invención caerán dentro del alcance de protección de las

20

REIVINDICACIONES

1. Un controlador de pluma de vehículo de obras públicas, que comprende: una pantalla táctil que comprende un visualizador y un sensor táctil, una unidad controladora del visualizador, una unidad de control de visualización y una unidad de generación de órdenes de control; en el que
 - 5 la pantalla táctil muestra una marca de detección del accionamiento, detecta un toque exterior y genera una señal de detección táctil que refleja una posición de un punto de toque sobre la pantalla táctil; la unidad controladora del visualizador, en respuesta a una orden de control de visualización desde la unidad de control de visualización, proporciona unas instrucciones de visualización a la pantalla táctil para controlar un contenido visualizado en la pantalla táctil, incluyendo el contenido de visualización una forma de la marca de
 - 10 detección del accionamiento y una posición de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil; la unidad de control de visualización recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil, obtiene la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil, determina si hay un solape entre la posición del punto de toque y una posición actual de la marca de detección del accionamiento, y fija la marca de detección del accionamiento en un estado
 - 15 activado si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento; cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, repone la marca de detección del accionamiento a un estado de reposo si la señal de detección del toque desaparece; cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, proporciona la orden de control de visualización a la unidad controladora del visualizador, instruyendo la orden de control de visualización a la marca de detección del accionamiento para visualizarse en la posición del punto de toque indicado por la señal de detección táctil; y
 - 20 la unidad de generación de la orden de control recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil y una señal de estado de la marca de detección del accionamiento desde la unidad de control de visualización, genera una orden de control que refleja una velocidad y una dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma basándose en la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil representado por la señal de detección táctil y una relación correspondiente predeterminada si la marca de detección del accionamiento está en un estado
 - 25 activado, y envía la orden de control a través de cable o por vía inalámbrica.
 2. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se visualiza en un centro geométrico de la pantalla táctil.
 3. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la marca de detección del accionamiento es un punto con una cierta área.
 4. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la relación correspondiente entre la posición del punto de toque en la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera: se establece un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre un plano de toque de la pantalla táctil, en el que se fija una posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo como un origen y se fijan
 - 30 direcciones predeterminadas perpendiculares entre sí como un eje X y un eje Y; se establece el sistema de coordenadas rectangular del movimiento real sobre un plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que una posición inicial del movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y se fijan dos direcciones del plano de movimiento perpendiculares entre sí como un eje X y un eje Y; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante la correspondencia de la dirección de la línea que conecta el origen del sistema de
 - 35 coordenadas rectangular de la pantalla táctil con la posición del punto de toque en la pantalla táctil, con una dirección que forma el mismo ángulo con el eje X y el eje Y en el sistema de coordenadas rectangulares del movimiento real.
 5. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la pantalla táctil es cuadrada o rectangular; en el sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil, el eje X es paralelo a los bordes superior e inferior de la pantalla táctil y tiene una dirección positiva de apuntado hacia la derecha de la pantalla táctil, el eje Y es paralelo a los bordes derecho e izquierdo de la pantalla táctil y tiene una dirección positiva de apuntado hacia el lado superior de la pantalla táctil.
 6. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina por una distancia entre la posición del punto de toque
 - 45 sobre la pantalla táctil y el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil, y cuanto mayor sea la distancia, mayor será la velocidad.
 7. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la relación de correspondencia entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera: se establece un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, en el que la posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se fija como un polo y se fija una dirección predeterminada como un eje polar; se establece un sistema de coordenadas polar del movimiento real sobre el plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que la posición inicial de movimiento del extremo de la pluma se fija como un polo y una dirección de movimiento predeterminada sobre el plano de movimiento se fija como un eje polar; la dirección de movimiento deseada del
 - 55 extremo de la pluma se obtiene de la siguiente manera: se obtiene un valor del ángulo polar del punto de toque en el

sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, y se obtiene el mismo valor de ángulo polar en el sistema de coordenadas polares del movimiento real como el del sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, en el que la dirección de movimiento representada por el valor del ángulo polar es la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma.

- 5 8. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la pantalla táctil es cuadrada o rectangular; en el sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, el eje polar es paralelo a los bordes superior e inferior de la pantalla táctil y tiene una dirección positiva de apuntado hacia la derecha de la pantalla táctil.
- 10 9. El controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la velocidad de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante un valor del radio polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, y cuanto mayor sea el valor del radio polar, mayor será la velocidad.
10. Un sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas, que comprende el controlador de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 15 11. Un vehículo de obras públicas que comprende el sistema de control de pluma de vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 10.
12. El vehículo de obras públicas de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el vehículo de obras públicas es un camión de bombeo de hormigón o una grúa.
13. Un procedimiento de control de pluma de vehículo de obras públicas, que comprende:
- 20 la visualización de una marca de detección del accionamiento sobre una pantalla táctil, la detección de un toque exterior y la generación de una señal de detección táctil que indica una posición de un punto de toque sobre la pantalla táctil;
- 25 la recepción de la señal de detección táctil desde la pantalla táctil, obtención de la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil, determinación de si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento, fijación de la marca de detección del accionamiento en un estado activado si hay un solape entre la posición del punto de toque y la posición actual de la marca de detección del accionamiento, y envío de una orden de control de visualización correspondiente que instruye a la marca de detección del accionamiento para que se visualice en la posición del punto de toque indicado por la señal de detección táctil,
- 30 en respuesta a la orden de control de visualización, proporcionar unas instrucciones de visualización a la pantalla táctil para controlar un contenido de visualización de la pantalla táctil, comprendiendo el contenido de visualización una forma de la marca de detección del accionamiento y la posición de la marca de detección del accionamiento sobre la pantalla táctil; y
- 35 cuando se recibe la señal de detección táctil desde la pantalla táctil y una señal del estado de la marca de detección del accionamiento, generar una orden de control que refleje una velocidad y dirección de movimiento deseados del extremo de la pluma basándose en la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil representado por la señal de detección táctil y una relación correspondiente predeterminada si la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, y el envío de la orden de control a través de cable o por vía inalámbrica.
- 40
14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que cuando la marca de detección del accionamiento está en un estado activado, la marca de detección del accionamiento se repone a un estado de reposo si desaparece la señal de detección táctil.
- 45 15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se visualiza en un centro geométrico de la pantalla táctil.
16. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que la relación de correspondencia entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece de la siguiente manera: se establece un sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil sobre un plano de toque de la pantalla táctil, en el que se fija una posición de visualización de la marca de detección del accionamiento en un estado de reposo como un origen y se fijan direcciones predeterminadas como un eje X y un eje Y perpendiculares entre sí; se establece un sistema de coordenadas rectangular del movimiento real sobre un plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que una posición inicial del movimiento del extremo de la pluma se fija como un origen y se fijan dos direcciones del plano de movimiento perpendiculares entre sí como un eje X y un eje Y; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se determina mediante la correspondencia de la dirección de la línea que conecta el origen del sistema de coordenadas rectangular de la pantalla táctil con la posición del punto de toque en la pantalla táctil, con una dirección que forma el mismo ángulo con el eje X y el eje Y en el sistema de coordenadas rectangulares del movimiento real.
- 50
- 55

17. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que la relación de correspondencia entre la posición del punto de toque sobre la pantalla táctil y la dirección de movimiento del extremo de la pluma se establece en la siguiente manera:

5 se establece un sistema de coordenadas polar de la pantalla táctil, en el que la posición de visualización de la
marca de detección del accionamiento en un estado de reposo se fija como un polo y se fija una dirección
predeterminada como un eje polar; se establece un sistema de coordenadas polar del movimiento real sobre un
plano de movimiento del extremo de la pluma, en el que la posición inicial de movimiento del extremo de la
10 pluma se fija como un polo y una dirección de movimiento predeterminada sobre el plano de movimiento se fija
como un eje polar; la dirección de movimiento deseada del extremo de la pluma se obtiene de la siguiente
manera: obtención de un valor del ángulo polar del punto de toque en el sistema de coordenadas polares de la
pantalla táctil, y obtención del mismo valor de ángulo polar en el sistema de coordenadas polares del
movimiento real como en el sistema de coordenadas polares de la pantalla táctil, en el que la dirección de
15 movimiento representada por el valor del ángulo polar es la dirección de movimiento deseada del extremo de la
pluma.

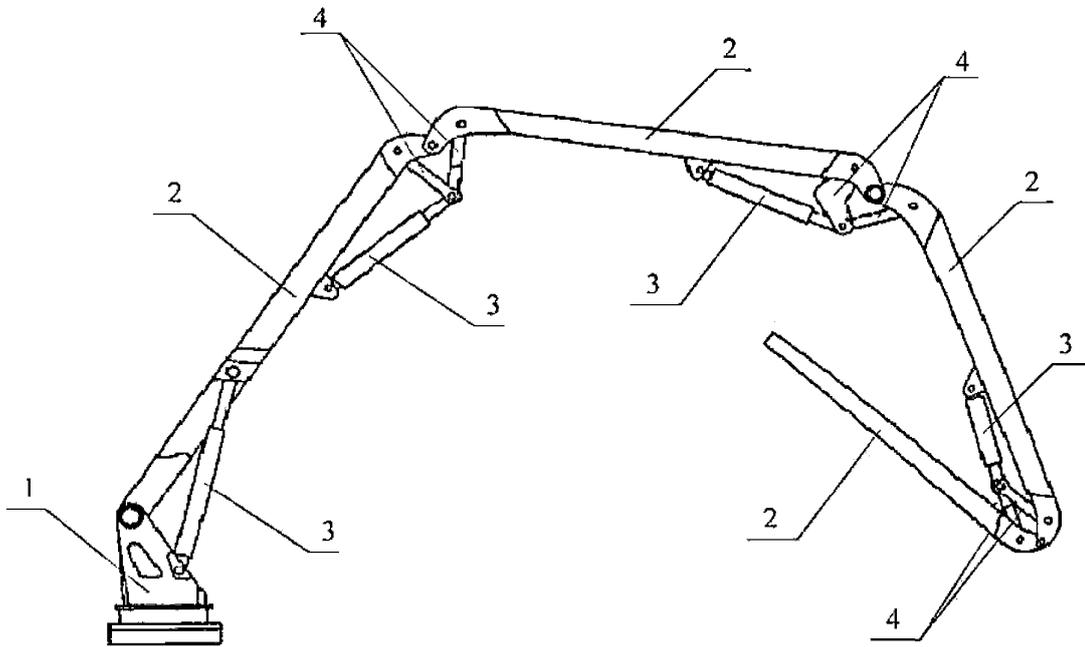


Fig.1

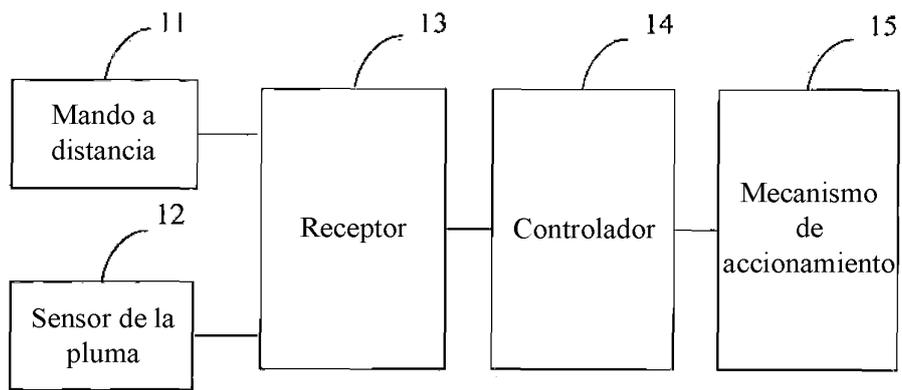


Fig.2

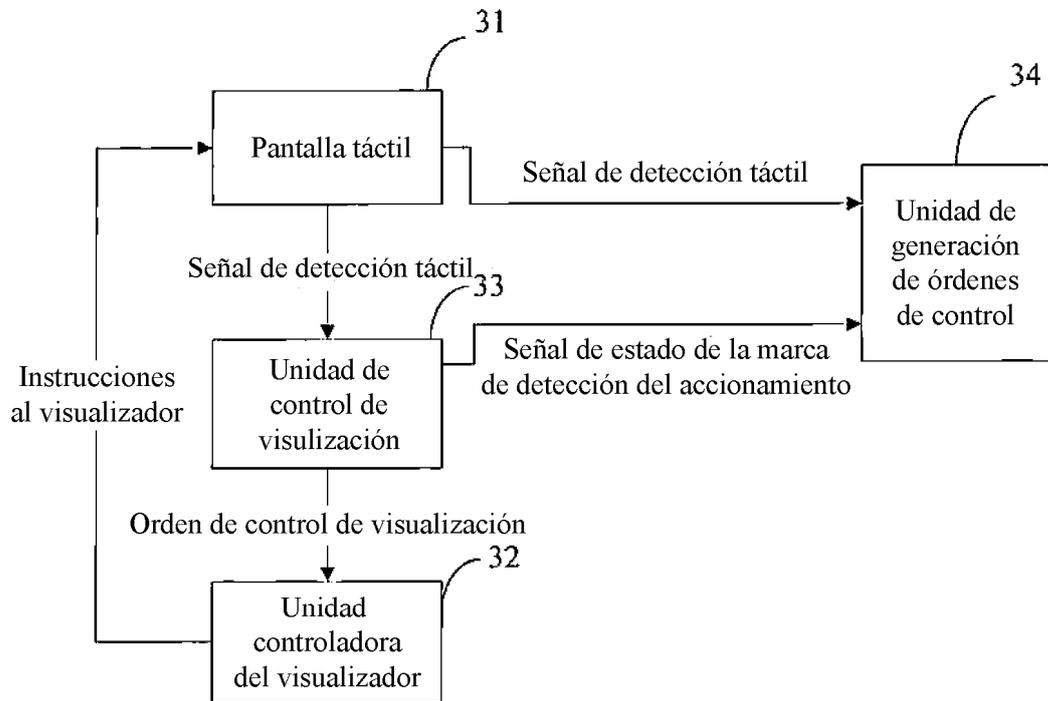


Fig.3

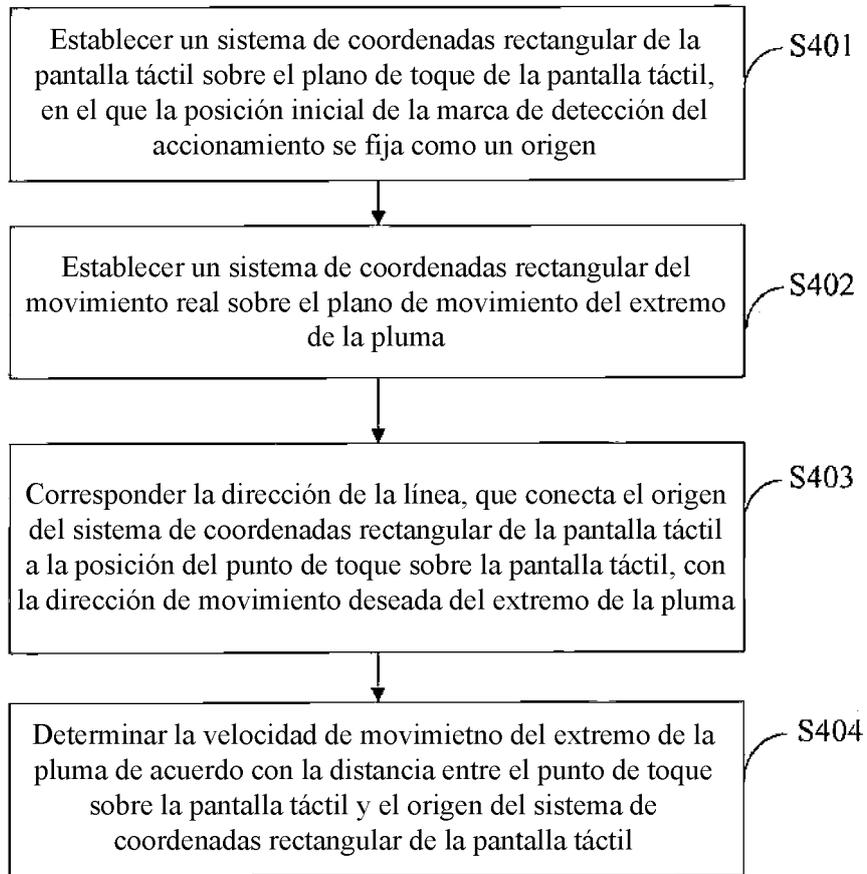


Fig.4

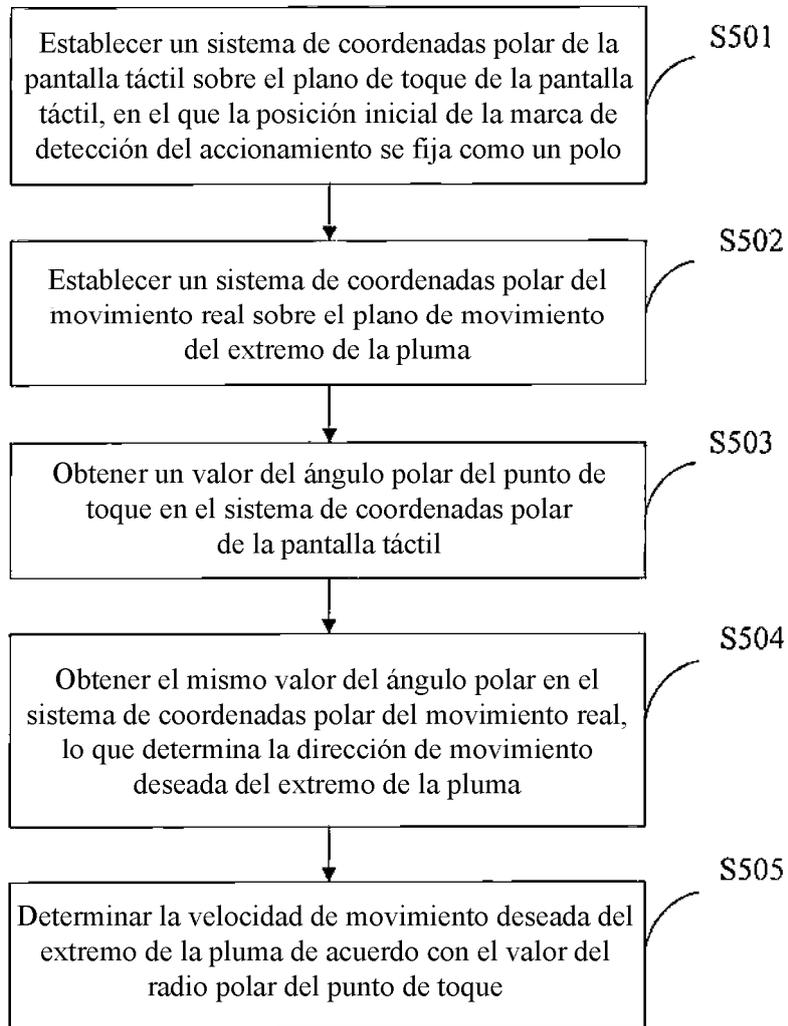
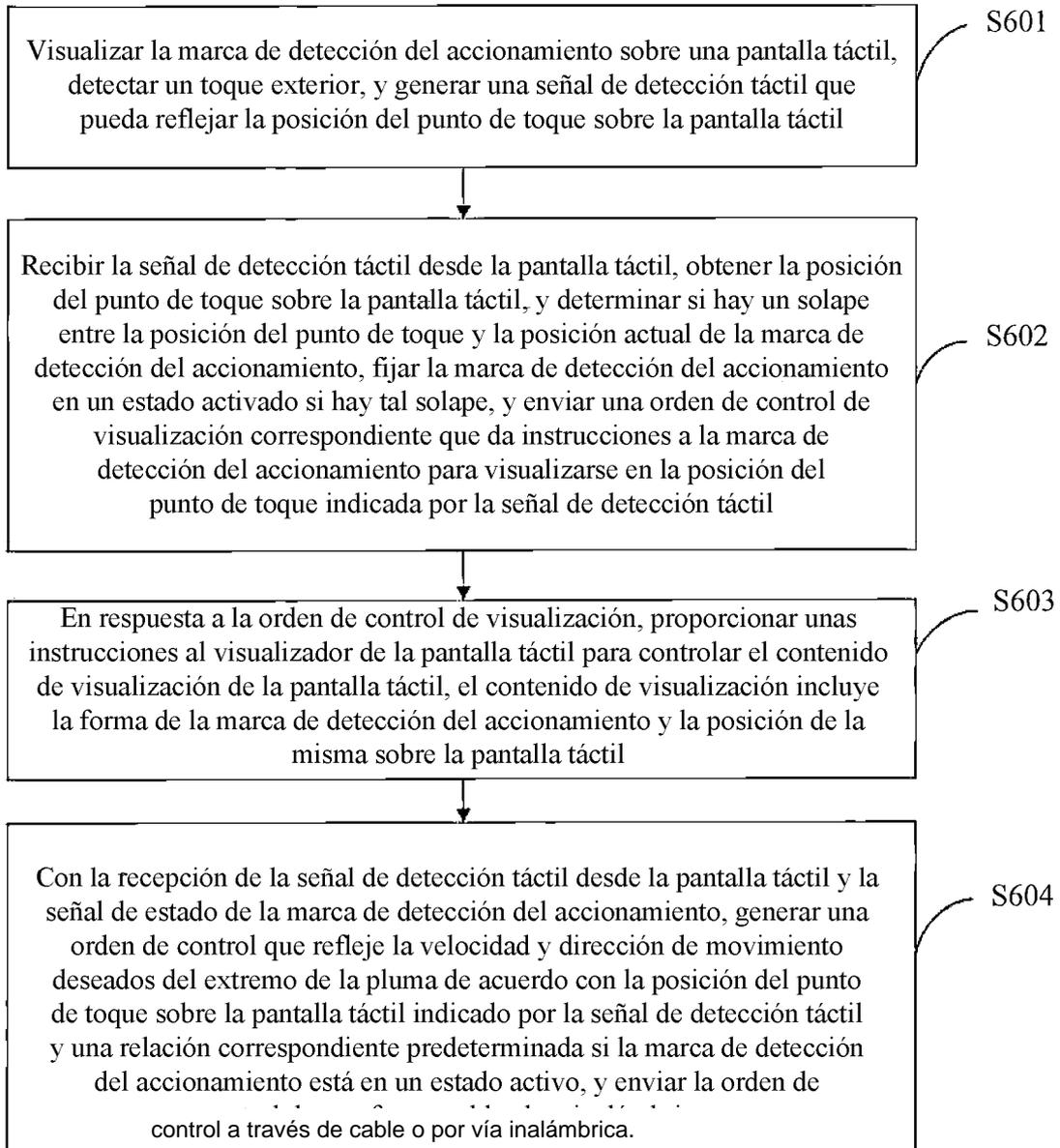


Fig.5

**Fig.6**