

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 505**

51 Int. Cl.:

G08C 17/02 (2006.01)

G06F 3/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2016 PCT/FR2016/051374**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16207505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2016 E 16734430 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3314597**

54 Título: **Control remoto**

30 Prioridad:

23.06.2015 FR 1555737

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

27.07.2020

73 Titular/es:

**SIATECH (100.0%)
73 rue de Martainville
76000 Rouen, FR**

72 Inventor/es:

**HAMAIN, FRÉDÉRIC;
IRIART, NICOLAS y
KLIS, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 775 505 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

Control remoto

5 Campo de la invención

10 La presente invención se refiere al campo de los controles remotos, específicamente de equipos industriales, y más particularmente a equipos tales como equipos de elevación o manipulación, especialmente grúas de pórtico, grúas puente, grúas, carretillas elevadoras, transpaletas, apiladores, preparadores de pedidos, cabrestantes montados en camiones, grúas elevadoras para botes, almacenes automáticos de logística, así como máquinas móviles: cubos, remolques/puentes para botes, tuneladoras, bombas a bordo/hormigoneras, máquinas perforadoras, molinos, brazos de demolición, máquinas de construcción, vehículos de limpieza, vehículos ferroviarios, equipos de manipulación de madera o máquinas agrícolas.

15 El control remoto es un modo de control habitual en la industria. El desarrollo de tecnologías asequibles de captura de movimiento abrió recientemente el camino a soluciones de control remoto para conducir directamente el aparato con el cuerpo de uno. El objetivo es desarrollar un control intuitivo entre el hombre y la máquina.

Estado de la Técnica

20

Las soluciones de control ubicadas en la mano del operador que le permiten operar el dispositivo a controlar se conocen en el estado de la técnica.

25 Por ejemplo, la solicitud internacional WO 2014164168, que describe un sistema de control para un vehículo de manejo de materiales, que comprende un dispositivo de control remoto inalámbrico de mano que es llevado por un operador que interactúa con el vehículo de manejo de materiales e incluye un área de recepción, un dispositivo de comunicación que puede conectarse de manera desmontable y un control de movimiento. El control de movimiento se conecta comunicativamente con el transmisor inalámbrico, con la activación del control de movimiento que hace que el transmisor inalámbrico transmita una solicitud de movimiento como un primer tipo de señal que solicita que el vehículo de manejo de materiales se mueva sobre una superficie del piso en una primera dirección.

30

También se conoce la solicitud de patente estadounidense US2014358263 que describe un sistema de control para operar selectivamente un sistema de sonido, por ejemplo, para reproducir archivos de audio en un orden definido por un árbol de diálogo. El sistema de control incluye un mecanismo de accionamiento proporcionado en el traje, operable por una persona que usa el traje para generar y transmitir al menos una señal de accionamiento para navegar a través de un árbol de diálogo. Un controlador recibe la señal de accionamiento y transmite una señal de control que hace que el sistema de sonido reproduzca un diálogo pregrabado.

35

40 Finalmente, también se conoce la solicitud internacional WO 2012054443 que describe un guante de control electrónico que permite un control mejorado sobre dispositivos electrónicos inalámbricos por medio de las yemas de los dedos del usuario. El guante se hace de materiales conductores a lo largo de los dedos y el pulgar, con un contacto del material conductor de un dedo con el material conductor del pulgar que crea un circuito cerrado que se transmite a un dispositivo de control en el guante que luego puede emitir mensajes inalámbricos a dispositivos electrónicos remotos tales como teléfonos celulares, reproductores de audio, abridores de puertas de garaje, hardware y software militar en entornos de trabajo, etc.

45

Inconvenientes de la técnica anterior

50 Estas soluciones no son completamente satisfactorias para su uso en entornos industriales. En tales entornos, la seguridad es una limitación importante. Es esencial evitar cualquier comando inapropiado resultante, por ejemplo, de un movimiento involuntario de la mano equipada con un guante de control remoto, o la selección incorrecta de un botón para el equipo proporcionado, como se describe en la solicitud internacional WO 2014164168, una pluralidad de botones, cada uno correspondiente a una acción específica.

55 El uso de tal guante requiere aprender a permitir una acción casi refleja, sin riesgo de confusión entre los diferentes botones disponibles. La presión involuntaria o inapropiada de un botón activa irreversiblemente una acción del equipo controlado que puede ser, en el mejor de los casos, inapropiada, pero a veces peligrosa.

Además, el equipo de control remoto se somete a múltiples tensiones (golpes, sudor, polvo, humedad, ...).

60

Los guantes propuestos en la técnica anterior no permiten resolver completamente estos problemas porque requieren la disponibilidad de una gran cantidad de tamaños para que cada operador pueda tener un guante de control remoto adaptado a su morfología. Además, los guantes se someten a una coacción importante que no es compatible con la integración de un componente electrónico.

65

Solución proporcionada por la invención

Para remediar estos inconvenientes, la invención, en su sentido más amplio, se refiere a un control remoto que incluye un circuito electrónico que comprende medios para detectar la posición, orientación y movimiento de la mano y/o antebrazo tal como un acelerómetro, medios para transmitir a radiofrecuencia una señal de control calculada como una función de la posición, orientación y movimiento medidos, y un medio para sujetarse al antebrazo de un operador, caracterizado porque incluye además un contactor que puede accionarse por la interacción de dos dedos, con dicho contactor que controla la activación de dicho circuito electrónico y el mantenimiento de la señal de control hasta que se detiene la acción de dicho contactor, y una superficie de apoyo asociada con un contactor que controla una parada de emergencia del equipo controlado.

Esta solución resuelve el problema de la seguridad operacional, en particular en lo que respecta a las interferencias provocadas por los movimientos involuntarios del operador. También permite una utilización muy intuitiva, que requiere solo un aprendizaje muy simple, con una gran cantidad de órdenes que pueden transmitirse, con el operador que tiene que actuar solo para habilitar o deshabilitar la transmisión de instrucciones adquiridas continuamente de cualquier otra manera por los movimientos de su mano, su brazo o su antebrazo.

Dicho circuito electrónico comprende ventajosamente un detector de umbral para generar una señal de control cuando la señal medida por dicho acelerómetro excede un valor umbral, así como también el mantenimiento de tal señal de control hasta que se detiene la acción sobre dicho contactor.

El equipo de acuerdo con la invención consiste preferentemente en módulos adicionales que comprenden una correa, un alojamiento que contiene el circuito electrónico y el acelerómetro, y un contactor adaptado para colocarse alrededor de un dedo.

Dicho acelerómetro detecta preferentemente las aceleraciones a lo largo de tres ejes perpendiculares.

Alternativamente, un giroscopio detecta la posición angular a lo largo de tres ejes de rotación.

De acuerdo con otra modalidad alternativa, comprende además un magnetómetro para detectar la orientación magnética.

De acuerdo con otra modalidad alternativa, comprende además una unidad inercial que consiste en un acelerómetro con tres ejes perpendiculares, un giroscopio con tres ejes de rotación y un magnetómetro de tres ejes.

Dicha unidad inercial detecta ventajosamente el ángulo de inclinación, la orientación y las aceleraciones a lo largo de tres ejes perpendiculares.

Preferentemente, el equipo comprende además un botón de parada de emergencia.

De acuerdo con una modalidad ventajosa, incluye además un conector único del alojamiento destinado para conectar el dedil y el cargador.

De acuerdo con una modalidad alternativa, comprende además un segundo contactor colocado en el circuito eléctrico y destinado a ser controlado por la segunda mano.

De acuerdo con otra modalidad alternativa, comprende además una pluralidad de contactores para seleccionar el dispositivo controlado o una de las funcionalidades del equipo controlado.

Comprende ventajosamente un contactor digital, escalonado o bidireccional (7).

De acuerdo con una modalidad específica, el equipo comprende además medios para controlar un modo de rasgueo de acuerdo con el almacenamiento de la última dirección detectada por el acelerómetro y las acciones repetidas en el contactor.

De acuerdo con otra modalidad específica, comprende además medios para controlar el movimiento de dos velocidades.

La invención también se refiere a un método para controlar equipos de acuerdo con un protocolo descrito a continuación.

Descripción detallada de una modalidad ilustrativa no restrictiva

La presente invención se entenderá mejor al leer la siguiente descripción de la misma, que se refiere a una modalidad ilustrativa no restrictiva, mientras se hace referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- La Figura 1 es una vista esquemática de una pieza de equipo de acuerdo con la invención
- La Figura 2 es una vista de una pieza de equipo de acuerdo con la invención usada por un operador,
- La Figura 3 muestra el gráfico de tiempo de las señales,
- La Figura 4 muestra el diagrama de bloques del circuito de control.

5 En el mundo de hoy, los controles remotos están presentes en todos los niveles. El objetivo es reemplazar los controles remotos tradicionales al conducir el dispositivo directamente con el cuerpo de uno. De hecho, el objetivo es desarrollar un control intuitivo entre el hombre y la máquina. Este control se colocará en la mano y el operador podrá actuar sobre el dispositivo a controlar. Como las aplicaciones son muchas, tuvimos que centrarnos en un campo de aplicación. Elegimos el campo industrial, y más específicamente el campo de manipulación. Deseamos controlar dispositivos "manejables" en el campo de la manipulación, específicamente grúas puente.

10 Casi todas las grúas puente se controlan a través de un control remoto, una cabina o una interfaz de ordenador para establecer la conexión entre el hombre y la máquina. En cuanto a los controles remotos, algunos son cableados y otros son inalámbricos. Estas herramientas de comunicación electrónica inalámbrica tienen la desventaja de ser voluminosas, pueden perderse fácilmente y requieren mantener una línea de visión al presionar un botón.

15 La primera necesidad satisfecha por la presente invención consiste en eliminar las principales limitaciones de los controles remotos, pero también establecer un control adicional en la interacción con los diferentes dispositivos ubicados alrededor del usuario, quien ya no tendrá la preocupación de transportar, romper o buscar el control remoto porque siempre estará "a mano," y quien podrá enfocarse en la evolución del equipo controlado, debido a la operación altamente intuitiva del control remoto.

20 El usuario controla los movimientos simplemente al mover su mano (por ejemplo, un movimiento de la mano hacia la derecha provocará un movimiento de la grúa puente hacia la derecha) y la validación de la transmisión al actuar sobre un contactor.

25 El equipo consta de dos módulos complementarios. Uno de los módulos se coloca en la muñeca y contiene la inteligencia del dispositivo, es decir, el microcontrolador, los sensores (IMU), la electrónica de transmisión y una batería. El segundo módulo tiene la forma de un anillo de alambre colocado en el nudillo medio del dedo del medio o el índice. Este segundo módulo es la parte flexible del dispositivo y permite habilitar la captura de movimiento simplemente al presionar el contactor.

30 Primera modalidad ilustrativa

La modalidad no limitativa de la invención se refiere a un control remoto para una grúa puente mediante el uso de los movimientos de la mano.

35 El equipo comprende un alojamiento (1) que, en el ejemplo descrito, puede ajustarse a una correa (2) a través de una conexión mecánica reversible.

40 Dicho alojamiento (1) acomoda el circuito electrónico que comprende un microcontrolador, un acelerómetro, una batería y un circuito controlador de carga de batería. Su parte superior tiene una superficie (4) asociada con un contactor que permite al usuario controlar una función de parada de emergencia del equipo controlado.

El alojamiento (1) también tiene, en una de sus caras laterales, un enchufe (5) que tiene una doble función:

- 45 – cuando no está en uso, permite la conexión de un conector para cargar la batería incorporada en el alojamiento (1)
- durante el uso, permite la conexión de un cable (6) que conecta los circuitos del alojamiento (1) y un contactor digital (7).

50 En el ejemplo no restrictivo descrito, esta correa se proporciona con un segundo alojamiento (3) que tiene un circuito electrónico de transmisión remota que usa un protocolo tal como Bluetooth o XBee y un interruptor maestro. En lugar de usar este interruptor maestro para establecer el modo de espera, el circuito electrónico puede comprender medios para la gestión automática para establecer el modo de espera o para la activación a través de un retraso que modifica el período de detección de movimiento, lo que hace que dicho interruptor sea opcional. Durante el uso, la frecuencia de adquisición de las señales suministradas por el acelerómetro es alta, por ejemplo 50 veces por segundo. En ausencia de señales detectadas durante un período predeterminado, por ejemplo, varios minutos, tal frecuencia de adquisición se reduce a la adquisición durante un período de unos pocos segundos, cada diez minutos, por ejemplo. La detección de un movimiento durante tales períodos de adquisición cambia el circuito del modo de espera al modo activo.

60 Esta correa equipada con circuitos electrónicos se conecta a un microcontactor que tiene la forma de un anillo o un dedillo colocado en el nudillo medio del dedo del medio o el dedo índice, y permite autorizar la captura de movimiento como una función de su condición.

Tal microcontactor se controla mediante la presión de otro dedo, normalmente el pulgar, contra el anillo colocado alrededor de otro dedo.

65 Este equipo funciona de la siguiente manera.

Cuando se coloca la correa, los movimientos del antebrazo del operador activan el cambio al modo activo.

5 Mientras el contactor que equipa el anillo (7) no esté activado, las señales generadas por el acelerómetro no se tienen en cuenta y el circuito de transmisión remota no transmite señales de control al receptor instalado en el equipo, por ejemplo, la grúa de pórtico controlada.

10 Sin embargo, el circuito electrónico puede producir tramas de servicios transmitidas al equipo controlado, que contienen información sobre el estado del circuito electrónico, el identificador del circuito almacenado en una memoria, el estado de carga de la batería o la potencia de la señal transmitida, por ejemplo.

15 Cuando el operador acciona el microcontactor proporcionado en el dedil (7), el circuito electrónico analiza las señales transmitidas por el acelerómetro para determinar la dirección de movimiento del equipo. En el caso de un acelerómetro de tres ejes, el procesamiento consiste en determinar la dirección más probable (vertical, lateral, longitudinal) y su orientación (arriba/abajo, izquierda/derecha, adelante/atrás). El circuito electrónico transmite tal información al receptor proporcionado en el equipo controlado a través del circuito de radiofrecuencia durante el tiempo que el operador mantiene el microcontactor en el modo activo. Tan pronto como se detiene la acción en el contactor, el dispositivo envía una señal para detener el movimiento actual.

20 Durante esta secuencia, la dirección y orientación del movimiento siguen siendo las detectadas en el momento en que se activó el contactor. Si el operador mueve entonces su brazo en diferentes direcciones, esto no afecta la naturaleza del movimiento del equipo controlado después de un tiempo predeterminado.

25 En una versión alternativa de esta secuencia, el operador realizará una combinación de movimientos durante este tiempo predeterminado, para permitir una combinación de movimientos (por ejemplo, hacia la derecha y hacia abajo).

30 De acuerdo con una modalidad alternativa, una acción repetida sobre el contactor durante un período de tiempo limitado, por ejemplo, dos presiones separadas por menos de un segundo extendidas por una presión de retención, provocan el cambio de un primer modo de movimiento a un segundo modo de movimiento (por ejemplo, rápido/lento) o movimientos espasmódicos incrementales, pero siempre en la dirección y orientación iniciales, detectadas en la primera acción en el contactor.

35 En otra modalidad alternativa, el equipo también incluye un giroscopio que proporciona una señal que varía de acuerdo con la rotación a lo largo de uno o más ejes para controlar los movimientos de rotación o para controlar la detención de un movimiento.

40 En otra modalidad alternativa, el equipo también incluye un sensor del tipo de unidad inercial, que permite determinar la aceleración y un movimiento del brazo del operador, no en el sistema de referencia del operador, sino en un sistema de referencia absoluto. Tal modalidad alternativa hace posible controlar intuitivamente el movimiento independientemente de la posición relativa del operador con respecto al equipo controlado.

La Figura 3 muestra una vista simplificada de las diversas señales procesadas por el equipo.

45 El gráfico superior muestra señales de aceleración ilustrativas detectadas por dos formas de un acelerómetro, por ejemplo:

- un eje que detecta los movimientos del antebrazo en una dirección vertical "arriba/abajo" y que suministra una señal Av (10) mostrada por la línea continua, y
- un eje que detecta los movimientos del antebrazo en una dirección horizontal "izquierda/derecha" y suministra una señal Agd (11) mostrada por la línea punteada.

50 El siguiente gráfico corresponde al estado del microcontactor, con un nivel 0 correspondiente a la ausencia de acción en el microcontactor, y un nivel 1 correspondiente al estado donde el operador presiona el microcontactor. La curva (12) representa un ejemplo de una sucesión de acciones en el microcontactor.

55 Los dos últimos gráficos representan el estado del control del movimiento del equipo controlado remotamente, con un nivel 0 correspondiente a la parada y los niveles "+1" o "-1" correspondientes a la dirección del movimiento, y opcionalmente para cada dirección de movimiento, un nivel de "movimiento lento" y un nivel de "movimiento rápido" para dos direcciones de movimiento,

- levantamiento-extracción correspondientes al movimiento lateral de la curva (13)
- de un camión correspondiente a la curva (14).

65 Para las señales suministradas por el acelerómetro de tres ejes, se tiene en cuenta el valor umbral correspondiente a las curvas (15, 16) que se excede. Estas curvas son preferentemente constantes. También pueden ser variables, por ejemplo, basadas en datos históricos para permitir un ajuste del tipo de movimiento del operador, durante una etapa de aprendizaje,

o basadas en datos del equipo controlado, para adaptar la sensibilidad de detección de los movimientos del antebrazo a la naturaleza de las operaciones que se controlan.

5 Mientras el estado del microcontactor sea "0", como en la secuencia mostrada por la referencia (20), las señales (10, 11) del acelerómetro no se tienen en cuenta, incluso cuando exceden el valor umbral (15).

Cuando el estado del microcontactor es "1", no sucede nada hasta que una de las señales (10, 11) de los acelerómetros excede el valor umbral (15).

10 Cuando el estado del microcontactor es "1", y se detecta que una de las señales (10) excede el umbral al mismo tiempo, el dispositivo envía una señal de movimiento (13) correspondiente al acelerómetro para el cual se detectó que se excede el valor umbral. En este ejemplo, la referencia que lleva la secuencia (21) ilustra una situación donde la señal A_v excedió temporalmente el valor umbral, lo que activa el movimiento de "levantamiento-extracción" del equipo. Este movimiento continúa después, aunque la señal A_v cae a un valor por debajo del valor umbral, siempre que el estado del microcontrolador no cambie a un estado "0" durante un tiempo mayor que un tiempo predeterminado T_{aleta} , por ejemplo, un segundo.

20 Las microinterrupciones de menos de un segundo no interrumpirán la transmisión de una señal de control, pero pueden controlar el cambio a otro modo de operación, por ejemplo:

- dos microinterrupciones separadas de una duración inferior a T_{aleta} provocan el cambio del estado de movimiento, del modo lento al modo rápido, en la misma dirección y en la misma orientación que la que estaba activa antes de tales microinterrupciones,
- una microinterrupción separada de menos de T_{aleta} provoca el cambio al modo de movimiento espasmódico.

25 La secuencia que lleva la referencia (22) ilustra la situación donde el operador interrumpió brevemente la acción en el microcontactor, con una repetición, mientras que la señal de control controlaba el movimiento en la dirección de "elevación". Este movimiento continúa entonces, pero a una velocidad acelerada.

30 La secuencia (23) ilustra una secuencia donde el operador detuvo la acción en el microcontactor durante un tiempo mayor que T_{aleta} . El movimiento del equipo controlado se detiene al final del tiempo T_{aleta} después de detener la acción en el microcontactor.

35 Luego, cuando el operador presiona nuevamente el microcontactor, el equipo reanuda la acción de detectar que el valor umbral (15) se ha excedido por una de las señales (10, 11) del acelerómetro, para controlar un nuevo movimiento del equipo controlado.

40 En el ejemplo descrito y referenciado por la secuencia (24), la primera señal detectada que excede el valor umbral es la señal (11), que luego activará el movimiento lateral de un camión de acuerdo con un control representado por la curva (14).

45 Cuando el operador libera brevemente, por un tiempo inferior a T_{aleta} , la acción en el microcontactor, como se muestra en la secuencia (25), se activa el modo "espasmódico". En este modo, cada vez que una de las señales (10, 11) suministradas por cualquiera de los ejes del acelerómetro excede el valor umbral (15, 16), el equipo controla el movimiento en la dirección y orientación correspondientes durante un breve pulso, y el tiempo durante el cual se mantiene la acción sobre el microcontactor.

50 Este modo permite al operador ajustar con precisión la posición del equipo controlado mediante pequeñas sacudidas del antebrazo a lo largo de cualquiera de los ejes. Opcionalmente, este modo controla además una variación en los valores umbrales (15, 16) para mejorar la sensibilidad del equipo en esta etapa de ajuste fino.

55 De acuerdo con una solución alternativa, cuando el operador libera brevemente la acción en el microcontactor, al girar la mano durante un tiempo por debajo de T_{aleta} , se conecta el modo "rasgueo/tirones". En este modo, cada microinterrupción que dure menos de T_{aleta} permitirá controlar el movimiento en la última dirección y la última orientación correspondiente, siempre que se mantenga la acción en el microcontactor.

Este modo permite al operador ajustar con precisión la posición del equipo controlado mediante microinterrupciones.

60 Circuito electrónico

El equipo electrónico consta de:

- Dos microcontroladores: control uP y seguridad uP
- Una IMU

- Una parada de emergencia
- Un módulo de transmisión (Sub Ghz)
- Una batería de 3,7 V 200 mA
- Una conexión de carga (Conector)
- 5 • Una conexión para la porción escalable (Conector)
- Una memoria (FRAM)

10 La porción escalable/desechable consiste en un anillo que integra un contactor de doble control. Tal anillo del contactor se conecta al módulo principal a través de una conexión de cable y medios de conexión para validarse o definirse. La correa también será una porción escalable/desechable.

15 Tales componentes deben permitir alcanzar una autocontención mínima de una semana. Tales componentes son del tipo de baja naturaleza. Para alcanzar la usabilidad óptima, todos estos elementos se agruparán en la misma caja (dos cajas para el demostrador) y se miniaturizarán.

La Figura 4 muestra un diagrama de bloques de un circuito electrónico, que comprende un microprocesador (50), un microcontrolador de seguridad (51) y un circuito de retardo de tiempo (52) del tipo de “temporizador de vigilancia” que permite al microprocesador (50) reanudar el control en caso de bloqueo al enviar un control de REINICIO externo.

20 El microprocesador (50) comprende una memoria flash TXFIFO. Controla el envío de una trama de parada de emergencia cada 10 ms hasta una trama de confirmación ACK (Radio de señal de confirmación, lo que significa que se ha recibido el mensaje).

25 Si se recibe una trama de confirmación ACK, envía un mensaje AU_OK al microcontrolador de seguridad (51) y espera el final de la parada de emergencia.

Cuando finaliza la parada de emergencia, informa al microcontrolador de seguridad (51) y al puente final de parada de emergencia y cambia a la frecuencia de transmisión.

30 El microcontrolador de seguridad (51) configura el circuito de retardo de tiempo (52) a 100 ms. Cuando finaliza la parada de emergencia, reconfigura el circuito de retardo de tiempo (52) a 550 ms y cambia al modo de espera.

35 Se usan dos buses SPI: a medida que la trama se envía cada 250 ms, si el bus SPI está ocupado con una transacción con una IMU, es necesario esperar a que se complete la adquisición de datos para iniciar una transmisión.

El puerto GPIO (Entrada salida de propósito general) cumple las siguientes funciones:

- informar el inicio y el final del control (un control a velocidad normal)
- informar una velocidad más alta
- 40 • reiniciar
- Parada de emergencia
- LED: indicador de conexión de puente

45 el microcontrolador de seguridad (51) se comunica con el sistema de control a través de tres puertos:

- un puerto, en el modo de interrupción, para informar que un control ha alcanzado el uPS
- 2 para enviar el control

50 Los controles son los siguientes:

- reiniciar el circuito de retardo de tiempo (52), operación correcta=1
- Desactivación 2
- Reactivación 3
- parada de emergencia OK 4
- 55 • 0 ningún control

Puente

ES 2 775 505 T3

El puente comienza en la frecuencia de operación (transmisión) en el modo de recepción. Escucha todas las tramas enviadas al mismo.

Al recibir una trama:

5

- Envía una confirmación
- Envía una trama que contiene su frecuencia de comunicación
- Al recibir la confirmación, cambia a la frecuencia de comunicación en el modo de recepción.
- Acciona el STN a 500 ms e inicia una variable ESTADO=0
- 10 • La variable ESTADO se incrementa en cada recepción, y se procesa el control
- Si el tiempo de 500 ms expira:
 - Si ESTADO=0 (no se recibe ninguna trama durante 500 ms), detiene los controles actuales y cambia a la frecuencia de operación.
 - Si ESTADO>0, (recepción de al menos una trama), reinicia ESTADO a 0

15

Descripción detallada de los controles

20

Funciones		Ejecución de la función	Solución técnica
Encendido	Parte transmisora		Batería de iones de litio de 3,7 V 250 mA
	Parte receptora		Circuito transformador 48 VAC 220 VAC
Inicio/bocina		Presionar un contactor durante 2 segundos	contactor de correa
Mover	Derecha	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la derecha	imu + contactor de dedo
	Izquierda	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la izquierda	imu + contactor de dedo
	adelante	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia adelante	imu + contactor de dedo
	atrás	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia atrás	imu + contactor de dedo
	Arriba	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia arriba	imu + contactor de dedo
	Abajo	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia abajo	imu + contactor de dedo
	Derecha + adelante	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la derecha y luego hacia adelante	imu + contactor de dedo
	Derecha + atrás	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la derecha y luego hacia atrás	imu + contactor de dedo
	Derecha + arriba	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la derecha y luego hacia arriba	imu + contactor de dedo
Mover *2 (movimiento diagonal)	Derecha + abajo	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la derecha y luego hacia abajo	imu + contactor de dedo
	Izquierda + adelante	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la izquierda y luego hacia adelante	imu + contactor de dedo
	Izquierda + atrás	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la izquierda y luego hacia atrás	imu + contactor de dedo
	Izquierda + arriba	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la izquierda y luego hacia arriba	imu + contactor de dedo
	Izquierda + abajo	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia la izquierda y luego hacia abajo	imu + contactor de dedo
	Adelante + arriba	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia adelante y luego hacia adelante	imu + contactor de dedo
	Adelante + abajo	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia adelante y luego hacia adelante	imu + contactor de dedo
	Atrás + arriba	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia adelante y luego hacia adelante	imu + contactor de dedo
	Atrás + abajo	Presionar el contactor y luego mover la mano hacia adelante y luego hacia adelante	imu + contactor de dedo

40

45

50

55

60

ES 2 775 505 T3

5	Rasgueo	Presionar el contactor y luego girar la mano hacia la derecha, presionar sucesivamente el contactor teniendo en cuenta la orientación del último movimiento.	Imu + contactor de dedo	
	PV GV	Después de validar un movimiento, liberar y luego presionar el contactor	Contactor de dedo	
10	Parada de emergencia	Presionar el botón rojo (parte superior)	Contactor rojo	
	Indicar visualmente	Movimiento	LED encendido	
		Batería	LED encendido	
15		Batería	Intermitente	LED verdes,
		Carga	3 LED encendidos	LED verdes,
		Conexión	LED encendido	LED azul
20		Conexión	LED intermitente	Intermitente
	Carga	Adaptador + cable USB/conector macho en el enchufe	Fuente de alimentación de 5 V a través de un conector	
25	Procesar datos del sensor	Usar 2 microprocesadores	STM321053	
	Almacenar movimientos	Guardar movimientos ejecutados con fecha y hora	Chip de memoria en el módulo receptor	
	Durar una semana laboral	Bajo consumo/Modo de suspensión	Componentes de baja energía	
30	Cambiar camión	Camión 1	Básico sin presado (en cada presión, cambiar en este orden: camión 1, camión 2, camiones 1 y 2)	
		Camión 2	Presionar para cambiar	
		Camiones 1 y 2	Presionar para cambiar	
35	Modo de inclinación	Presionar para cambiar	Correa del contactor 1	
	Luz de encendido/apagado del interruptor	Presionar para cambiar	Correa del contactor 1	
	Interruptor de límite de derivación	Presionar para cambiar	Correa del contactor 2	
40	Filtrado de control	Antirasgueo	Sin rasgueo	
		Sincronización PV GV	Presionar dos veces el dedo inactivo del contactor	
	Validación IR para comenzar	Apuntar la señal TI al terminal receptor	Correa del contactor 3	
45	Movimientos seguros	Presionar 2 contactores	Correa del contactor 4	
	Peligro/vibrador		suave	
			suave	
			Celda IR	
			Contactor de dedo y contactor de correa	
			vibrador	

Descripción funcional

50 La primera etapa es una fase de inicio y configuración de guantes.

El sistema comienza a la frecuencia asignada al equipo. La dirección de la parte receptora se codifica o se guarda en la fábrica mediante el uso de un procedimiento de identificación (RFID, ...) y correspondencia.

55 El microcontrolador de seguridad entra en una fase de suspensión para ahorrar energía. El guante será despertado por una señal recibida en la interfaz de control.

La siguiente etapa es una fase de conexión:

60 Después de obtener la dirección, el guante envía una solicitud de conexión al puente. El puente transmite su OK con la frecuencia que se usará para la comunicación (su frecuencia de operación). Si el puente no responde, el guante retransmite la solicitud después de un tiempo de espera aleatorio para evitar la colisión.

Después de recibir la información de conexión, se controla la reconfiguración del enlace de radio.

65

En caso de fallo de conexión (puente ya usado, problema de radio), se controla el retorno a la frecuencia de transmisión

Después de la conexión:

5 El guante comienza a enviar una trama cada 250 ms para un THM (tiempo muerto) definido con una transmisión repetida 3 veces. El usuario puede entonces comenzar a controlar el puente. Finalmente, se proporciona un botón para iniciar el sistema que permite al usuario moverse de un puente a otro sin esperar 5 minutos (el tiempo muerto). Al presionar el AU se reinicia el sistema, lo que permite un cambio directo a la configuración inicial, por lo tanto, a la frecuencia de transmisión

10 Fase de control (guante):

El usuario presiona el botón para indicar su intención de controlar la máquina

- Si el guante aún no se conecta, se ejecuta la fase de conexión

15 Esto es seguido por la activación de la fase de adquisición de datos

- Activación de la interfaz hombre máquina IMU
- lectura de datos
- Identificación del movimiento y actualización de la trama.
- Actualizar una variable que indica el correcto funcionamiento de esta parte

20

- La etapa anterior se interrumpirá cada 250 ms para enviar una trama a fin de mantener la conexión operativa.
- El control se incluirá en todas las tramas hasta que el usuario libere el botón
- Después de liberar el botón
 - Actualización de la trama
 - Reiniciar el tiempo muerto para comenzar un nuevo ciclo

25

Parada del tiempo muerto

Al expirar el "tiempo muerto"

30

- La porción transmisora (guante)
 - Vuelve a la frecuencia de transmisión
 - Informa a la porción de seguridad (microcontrolador de seguridad) que entrará en un estado de inactividad normal,
 - Gestión de energía y suspensión, será despertada por el GPIO (botón de usuario)

35

- La porción receptora (puente)
 - Detiene el puente en caso de un movimiento
 - Vuelve a la frecuencia de transmisión

40

Parada por un problema de transmisión

- Porción transmisora (guante)
 - Nada que hacer, el microcontrolador de seguridad reinicia el sistema. El guante ejecuta la fase de inicio y cambia directamente a la frecuencia de transmisión.
 -

45

- Porción receptora (puente)
 - Detener todo el control actual
 -
 - Cambiar al canal de transmisión
 -

50

Parada de emergencia

- El usuario presiona el botón de parada de emergencia.
- El sistema envía una trama de parada de emergencia cada 20 ms hasta que recibe la confirmación.
- El puente permanece en la frecuencia de operación, y se asocia con la correa que activó la parada de emergencia. Ningún otro usuario puede usar el puente

55

- Todas las tramas, excepto la trama que finaliza la emergencia, serán rechazadas por la parte receptora
- Después de recibir la trama que finaliza la parada de emergencia, el puente permanece a la frecuencia de operación para una operación normal
- 5 • Proporcionar una bocina en la porción receptora de manera que el usuario no cambie el puente al modo de parada de emergencia y vaya al inicio, lo que hace que el puente sea inutilizable por otros.
- Proporcionar un botón de parada de emergencia en el puente en caso de fallo de radio.

Modalidades alternativas

10 La invención puede tener diferentes modalidades alternativas.

Orientación del usuario en el espacio.

15 La invención puede implementarse en dos modos de operación.

En el primer modo, el dispositivo controla el movimiento en la dirección vista por el operador. Al mover su brazo hacia la derecha, el movimiento controlado se dirige hacia la derecha del operador, independientemente de su posición relativa con respecto al equipo controlado.

20 En una segunda modalidad, el equipo controla el movimiento en la dirección vista por el operador. Al mover su brazo hacia la derecha, el movimiento controlado se dirige hacia la derecha del equipo, independientemente de su posición relativa con respecto al equipo controlado.

25 El dispositivo de control remoto puede incluir un sensor de posición del operador en un sistema de referencia absoluto, por ejemplo, en relación con el norte geográfico, o un sensor de posición relativa del operador con relación a un sistema de referencia del equipo controlado.

Geolocalización

30 El equipo remoto puede proporcionarse con un medio de geolocalización para identificar la posición del usuario con relación al equipo controlado, a fin de permitir la discriminación de múltiples operadores que cada uno controla un dispositivo en un área común, por ejemplo, un sitio en donde varios dispositivos están activos, y para limitar la distancia de uso. El operador debe estar dentro de los 40 metros, por ejemplo, para poder controlar el puente, ya que estar más lejos podría ser peligroso (mala visión).

35

Adaptabilidad del equipo

El equipo puede incluir medios para guardar características específicas del equipo controlado. El microcontrolador de "función" se adapta entonces a varios dispositivos de elevación vecinos.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un control remoto que incluye un circuito electrónico que comprende medios para detectar la posición, orientación y movimiento de la mano y/o antebrazo tal como un acelerómetro, medios para transmitir a radiofrecuencia una señal de control calculada en dependencia de la posición, orientación y movimiento medidos, y un medio para sujetarse al antebrazo de un operador, caracterizado porque incluye además un contactor (7) que puede accionarse por la interacción de dos dedos, con dicho contactor (7) que controla la activación de dicho circuito electrónico y el mantenimiento de la señal de control hasta que se detiene la acción de dicho contactor, y una superficie de apoyo asociada con un contactor que controla una parada de emergencia del equipo controlado.
- 10 2. Un control remoto de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho circuito electrónico comprende un detector de umbral para generar una señal de control cuando la señal medida por dichos medios de detección excede un valor umbral, así como también el mantenimiento de tal señal de control hasta que se detiene la acción sobre dicho contactor (7).
- 15 3. Un control remoto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque consta de módulos complementarios que comprenden una correa (2), una caja (1) que contiene el circuito electrónico y los medios de detección, y un contactor (7) adaptado para colocarse alrededor de un dedo.
- 20 4. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un acelerómetro que detecta las aceleraciones a lo largo de tres ejes perpendiculares.
- 25 5. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un giroscopio que detecta las rotaciones en tres direcciones.
- 30 6. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además un magnetómetro para detectar la orientación magnética.
- 35 7. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además una unidad inercial que consta de un acelerómetro con tres ejes perpendiculares, un giroscopio con tres ejes de rotación y un magnetómetro de tres ejes.
- 40 8. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha unidad inercial detecta el ángulo de inclinación, la orientación y las aceleraciones a lo largo de tres ejes perpendiculares.
- 45 9. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además un botón de parada de emergencia.
- 50 10. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye además un solo conector de la caja destinado para conectar el dedil y el cargador.
- 55 11. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además un segundo contactor colocado en el circuito eléctrico y destinado para ser controlado por la segunda mano.
- 60 12. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además una pluralidad de contactores para seleccionar el dispositivo controlado o una de las funcionalidades del equipo controlado.
13. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un contactor digital, escalonado o bidireccional (7).
14. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además medios para controlar un modo de rasgueo de acuerdo con el almacenamiento de la última dirección detectada por el acelerómetro y/o la unidad inercial, y sobre las acciones repetidas en el contactor (7).
15. Un control remoto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además medios para controlar el desplazamiento de dos velocidades.

Fig. 1

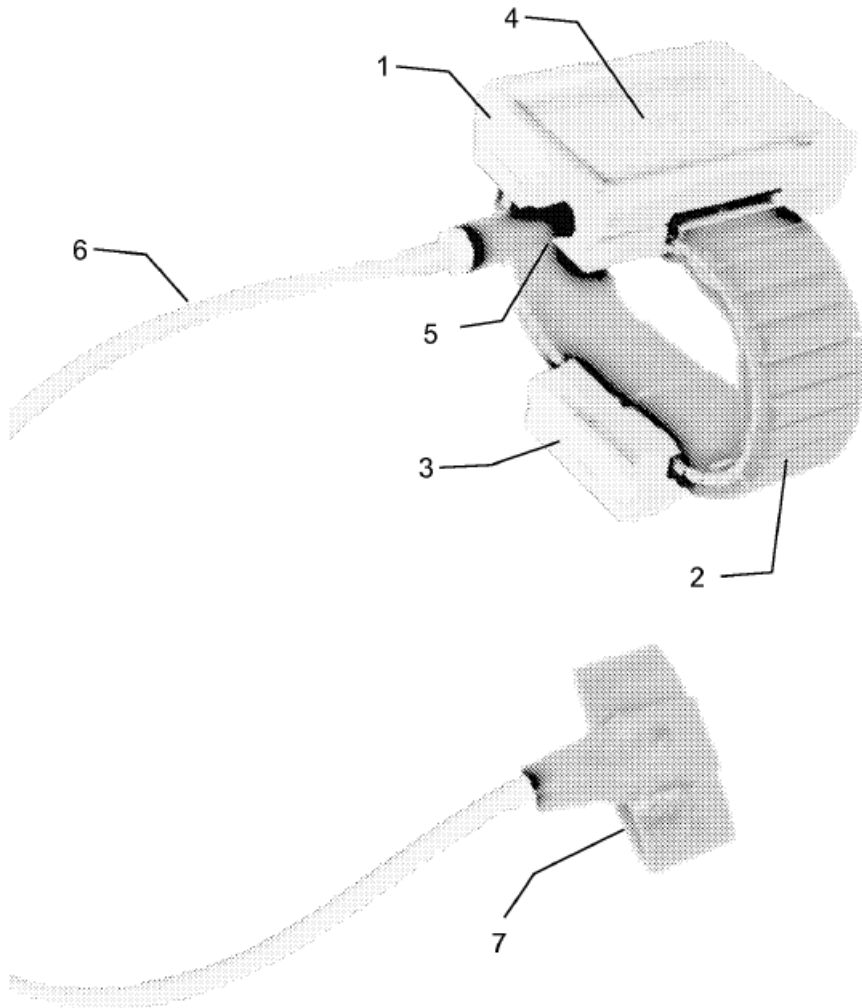


Fig. 2

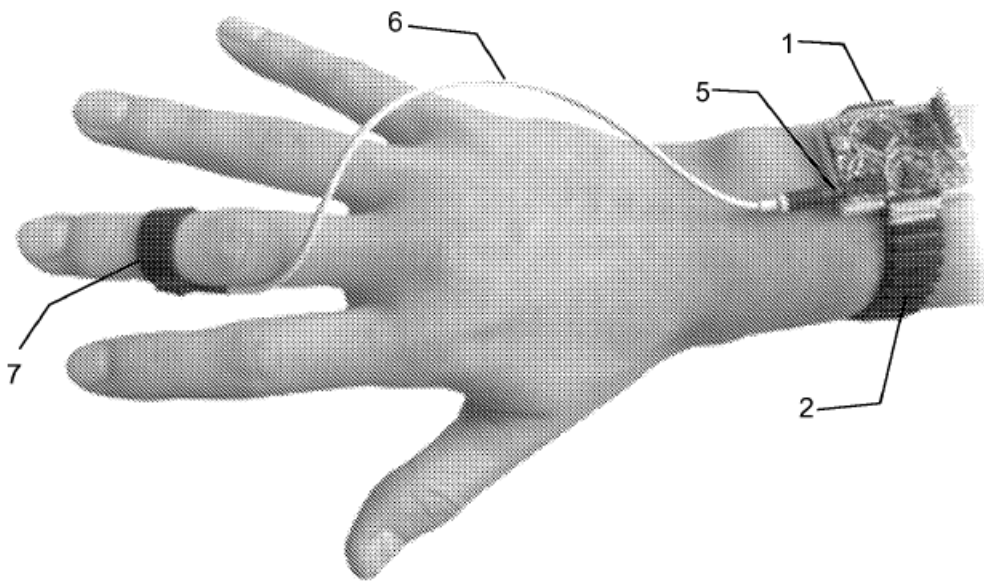


Fig. 3

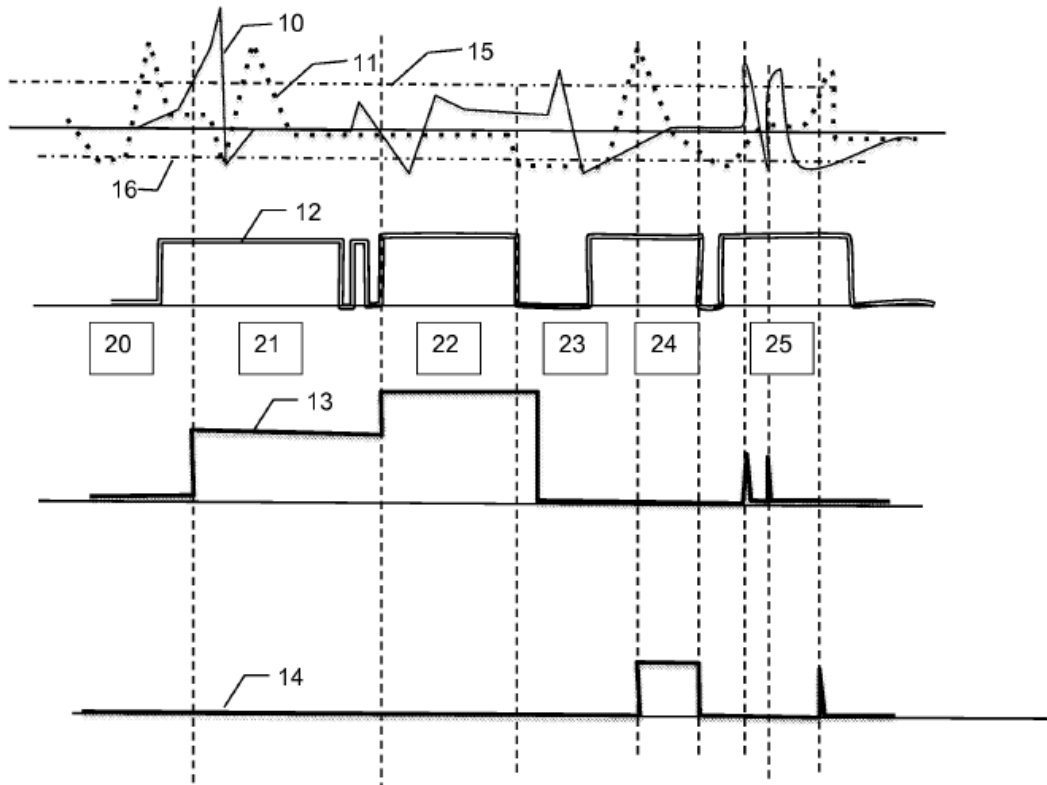


Fig. 4

