(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 624 862**

(51) Int. Cl.:
G08C 17/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2010** **PCT/EP2010/062706**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2012** **WO2012028175**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2010** **E 10757578 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017** **EP 2612308**

(54) Título: **Mando a distancia por radio con sensores de posición**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2017

(73) Titular/es:

BRENDEL HOLDING GMBH & CO. KG (100.0%)
In den kerzenwiesen 9
74564 Crailsheim, DE

(72) Inventor/es:

BRENDEL, WOLFGANG

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 624 862 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

Mando a distancia por radio con sensores de posición

La presente invención se refiere a un mando a distancia por radio de una grúa, de una pluma, de una pasarela de carga y/o de un equipo elevador con diferentes componentes móviles (máquina) con al menos un accionamiento de máquina controlable por medio del mando a distancia por radio de una parte móvil de la máquina, que comprende un receptor de radio asignado a la máquina, un equipo manual con una unidad de control, un emisor y al menos un sensor de movimiento, previéndose la unidad de control para transmitir los comandos de control dados por un usuario al emisor y para que el emisor transmita los comandos de control al receptor, pudiéndose registrar por medio del sensor de movimiento los movimientos del equipo manual en el espacio alrededor de al menos un eje de basculante o de inclinación (KA, DA) de manera que en un modo de funcionamiento de movimiento los movimientos registrados por la unidad de control se puedan transformar en comandos de control que se pueden transmitir a la máquina por radio entre el emisor y el receptor, pudiéndose activar el modo de funcionamiento de movimiento a través de una entrada por parte del usuario en el equipo manual.

Un campo de aplicación especialmente preferido, aunque no exclusivo de la presente invención es el control de grúas y aparejos. En el caso del ejemplo de una grúa de pluma, por ejemplo una grúa de construcción, se pueden controlar, por ejemplo, la orientación de la pluma (ángulo de giro), el movimiento del carro y el movimiento del gancho con un mando a distancia por radio equipado de acuerdo con la invención.

El control de equipos a través de sensores de posición se conoce en un mando a distancia o en un elemento similar a un mando a distancia. Aquí se pueden mencionar las consolas de juegos o aparatos similares. Los sensores de posición, por ejemplo, se instalan actualmente también en teléfonos móviles, por lo que se puede determinar la orientación de estos aparatos, especialmente de su display, a fin de adaptar la indicación en el display de acuerdo con la orientación del aparato.

Otros mandos a distancia por radio correspondientes, no genéricos en lo que se refiere a la presente invención, se conocen por los documentos US 2005/0212911 A1, DE 10 2004 009 561 A1 y US 2008/0150749 A1.

El documento US 2005/0212911 A1 revela en general la configuración o el uso de un dispositivo que se sostiene en la mano, por ejemplo un teléfono móvil, como mando a distancia por radio para todo tipo de dispositivos, en parte con piezas móviles, correspondiendo el mando a distancia por radio en su funcionalidad a las demás características del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento DE 10 2004 009 561 A1 muestra el uso de un Smartphone como mando a distancia de un dispositivo registrado con la cámara por medio de movimientos del Smartphone.

El documento US 2008/0150749 A1 revela un mando a distancia para un dispositivo de reposo o asiento, por ejemplo una cama de hospital, cuya superficie de reposo o asiento presenta varios elementos regulables respectivamente por separado por medio de un motor lineal. El estado de funcionamiento de los respectivos motores lineales se vuelve a transmitir al mando a distancia.

Para poder emplear óptimamente un mando a distanciar por radio para una máquina es necesario que los movimientos del equipo manual en el espacio se puedan registrar con precisión. Además hay que prestar atención a que el mando a distancia por radio por medio del equipo manual permita al usuario un control intuitivo de la máquina, especialmente cuando el usuario debe manejar la máquina moviendo el equipo manual.

El objetivo de la invención es el de mejorar un mando a distanciar por radio genérico con vistas a un manejo intuitivo por parte de un usuario.

Para ello se propone que el receptor presente un emisor de impulsos inversos equipado para que, en caso de recepción de comandos de control, active el emisor de impulsos inversos para que envíe la información de vuelta, presentando el equipo manual un receptor de impulsos inversos previsto para la recepción de la información de vuelta y conectado a la unidad de control, así como un dispositivo de indicación acústico y/o háptico controlado por la unidad de control por medio del cual la información funcional del mando a distancia por radio puede ser indicada por el emisor de impulsos inversos en función de la recepción de señales.

Con una configuración de estas características de la unidad de control es posible determinar la posición de referencia actual en una posición de la mano cómoda para el usuario. Un equipo manual de un mando a distancia por radio con frecuencia no se sostiene de manera exactamente horizontal, sino que una postura natural de la mano humana suele dar lugar a que el equipo manual se sostenga con una ligera inclinación en dirección hacia arriba. Esta postura natural se puede establecer como posición de referencia actual o como una especie de posición neutral, por lo que los movimientos registrados por el sensor de movimiento, por ejemplo, un giro, una inclinación o un vuelco del equipo manual, se pueden transformar en comandos de control. Partiendo de una postura natural como ésta de la mano humana se consigue también un óptimo aprovechamiento de los posibles movimientos por parte del usuario para el control de un accionamiento de máquina correspondiente.

Con preferencia se propone que el mando a distancia por radio se diseñe de modo que en caso de activación del motor de funcionamiento de movimiento la posición actual del equipo manual en el espacio se registre y se compare con una posición de referencia predeterminada, y que los movimientos registrados sólo se transmitan en forma de

comandos de control a la máquina cuando el mando a distancia por radio se encuentre al menos aproximadamente en la posición de referencia predeterminada, registrándose para la generación de los comandos de control los movimientos en relación con la posición de referencia predeterminada.

La posición de referencia predeterminada puede ser, por ejemplo, una orientación fundamentalmente horizontal del equipo manual en el espacio. Esta posición de referencia predeterminada se tiene que alcanzar o ajustar partiendo de una posición del equipo manual en el espacio en la que se activa el control de movimiento. Tan pronto el equipo manual se vaya colocando en una posición actual o ya se encuentre en una posición correspondiente aproximadamente a la posición de referencia predeterminada al activar el control de movimiento, es decir, coincida con esta posición de referencia predeterminada dentro de una gama de tolerancias, se registran, partiendo de la posición de referencia predeterminada, otros movimientos del equipo manual que se transforman en comandos de control que se pueden transmitir a la máquina.

Por sí solo, o junto con las mejoras antes citadas, la invención permite un mando y control intuitivos de la máquina por medio del equipo manual, que comprende sensores de movimiento y cuya unidad de control permite una transmisión de los movimientos registrados como comando de control a la máquina.

A ese respecto conviene señalar dos posibilidades de funcionamiento de control distintas que se pueden llevar a cabo en las correspondientes formas de realización de un mando a distancia por radio según la presente invención. En un primer funcionamiento de control el accionamiento del modo de funcionamiento de movimiento se produce activando un interruptor. Como consecuencia se libera preferiblemente un relé relevante en cuestión de seguridad eventualmente existente o similar de la máquina, produciéndose la referenciación del equipo manual de acuerdo con las posibilidades de referenciación antes mencionadas. Mediante movimientos del equipo manual en relación con la posición de referencia registrada, se determina el movimiento a controlar del elemento de la máquina, pudiéndose generar a través de direcciones de movimiento opuestas del equipo manual respecto a la posición de referencia unos comandos de control que provocan también el movimiento del elemento de máquina en direcciones correspondientemente opuestas. A través de la amplitud del movimiento del equipo manual respecto a la posición de referencia se puede determinar también el valor del movimiento a controlar, es decir, el valor de la velocidad o el valor de la aceleración. Un ejemplo puede ser que mediante el giro del equipo manual respecto a una posición de referencia registrada en el momento de conexión del modo de funcionamiento de movimiento en, por ejemplo, +/- 30º, se establecen tanto la dirección como el valor del movimiento a controlar del elemento de la máquina, representando el rango positivo una dirección de movimiento y el rango negativo una dirección de movimiento opuesta del elemento de la máquina.

Un segundo modo de funcionamiento de control prevé que se dispongan, por ejemplo, dos contactos o pulsadores a activar para el accionamiento del modo de funcionamiento de movimiento, asignándose uno de los pulsadores a una dirección de movimiento del elemento de la máquina, mientras que el otro pulsador se asigna a la dirección de movimiento opuesta del elemento de la máquina. El movimiento del equipo manual respecto a la posición de referencia en cuestión determinaría en este caso, por ejemplo, sólo el valor de la velocidad a controlar del elemento de la máquina.

Para la introducción por parte del usuario se pueden prever en el equipo manual, por ejemplo, unas teclas. De acuerdo con una variante de realización de la invención el modo de funcionamiento de movimiento se provoca activando un interruptor del equipo manual y se mantiene por medio del contacto continuado con este interruptor, a fin de poder controlar el movimiento del elemento de la máquina. El hecho de soltar el interruptor da lugar a que no se transmiten más comandos de control para el control del movimiento del elemento de la máquina. Por lo tanto se trata de una especie de conexión de hombre muerto.

Según otra variante de realización de la invención se prevén interruptores de enclavamiento para la introducción por parte del usuario de comandos en el equipo manual, mediante los cuales el usuario del modo de funcionamiento de movimiento puede activar un proceso de conmutación activa en un interruptor de enclavamiento de este tipo.

La edición perceptible para el usuario del equipo manual mejora el mando a distancia intuitivo de una máquina. Especialmente por medio de las señales acústicas y/o hápticas el usuario recibe ayuda para manejar la máquina de forma intuitiva mediante movimientos del equipo manual. Como consecuencia de esta emisión se produce una especie de retroacoplamiento al usuario, con lo que se puede optimizar la interfaz hombre-máquina.

En este sentido se propone especialmente que los elementos de emisión se configuren de manera que la emisión perceptible para el usuario se produzca en dependencia de las señales emitidas por el sensor de movimiento.

El elemento de emisión se puede configurar de manera que la emisión perceptible para el usuario se produzca de forma escalonada en dependencia de que las señales emitidas por el sensor de movimiento alcancen intensidades determinadas. Así resulta, por ejemplo, posible indicar el abandono de la posición de referencia y emitir, al alcanzar una posición de referencia determinada en el espacio, otra señal mediante la cual se indica el alcance de una primera fase de movimiento o de control. Otra señal se podría emitir, por ejemplo, cuando se alcanza un valor extremo del movimiento posible.

Alternativamente, el elemento de emisión se puede configurar de forma que la emisión perceptible para el usuario se genere en proporción a la intensidad de la señal emitida por el sensor de movimiento. En este caso se piensa especialmente en que, partiendo de una posición de referencia, se represente una inclinación o vuelco cada vez

mayor en una dirección por medio de una creciente señal acústica y/o háptica, por lo que el usuario puede darse cuenta y valorar gracias a esta emisión cuál es la posición actual en la que sostiene el equipo manual en relación con la posición de referencia registrada o predeterminada.

La emisión perceptible para el usuario se puede generar de acuerdo con una curva característica predeterminada en dependencia de la intensidad de la señal emitida por el sensor de movimiento. El desarrollo de la curva característica se puede optimizar en función del tipo de control, por lo que la dependencia de la emisión perceptible para el usuario de la intensidad de la señal emitida por el sensor de movimiento es directamente proporcional, es decir, lineal o degresiva o progresiva. En especial se puede tratar también de una curva logarítmica.

Según una variante de realización preferida de la invención la emisión perceptible para el usuario del al menos un elemento de emisión se produce de forma diferencial, o sea, solamente cuando varía la intensidad de la señal emitida por el sensor de movimiento. Una emisión diferencial o dinámica como ésta ofrece al usuario normalmente una sensación subjetiva suficiente de retroacoplamiento del mando a distancia por radio e influye generalmente poco en el suministro de corriente al equipo manual, dado que entre las fases de emisión constante de señales del sensor de movimiento no es necesario activar el elemento de emisión. Según una variante de la invención se prevé que, en lo que se refiere a la generación de la emisión perceptible para el usuario, se pueda cambiar entre los modos de funcionamiento antes mencionados, por ejemplo entre el modo diferencial y un modo estático-proporcional.

La unidad de control se diseña preferiblemente de manera que los movimientos registrados por el o por un sensor de movimiento se transformen en una zona de giro de trabajo o inclinación de, como máximo, - 45º a + 45º, especialmente de – 30º a + 30º, alrededor de un eje de giro o inclinación, en comando de control para la máquina. Esta limitación de la zona de movimiento transformable en comandos de control para la máquina sirve, por una parte, para el manejo ergonómico del equipo manual, dado que los movimientos en una gama angular mayor resultan incómodos para la mano humana. Una gama angular así definida también puede servir para determinar posiciones del equipo manual en las que el control de movimientos por medio del equipo manual se desconecta, con lo que ya no se envían más comandos de control a la máquina en virtud de los movimientos registrados. A este respecto se propone en especial que el elemento de emisión se configure de manera que indique una aproximación del máximo movimiento de giro o inclinación y/o el abandono de la zona de giro de trabajo o inclinación mediante una emisión perceptible para el usuario.

Perfeccionando la unidad de control, la misma se puede configurar de manera que al abandonar la zona de giro de trabajo o inclinación no se generen, hasta nueva orden, más comandos de control en virtud de los movimientos registrados. Sin embargo, según una variante de la invención se pueden emitir comandos de control relevantes en cuestiones de seguridad, por ejemplo comandos de parada, desde el equipo manual a la máquina cuando se abandona la zona de giro de trabajo o inclinación. En este sentido se hace constar que el abandono de una zona angular o de movimiento preferida influye preferiblemente sólo en el control de la maquina por medio del movimiento del equipo manual, pero no en el control de la máquina con ayuda de otros elementos de mando posibles del equipo manual, por ejemplo pulsadores, Joystick o similares. También se señala que al abandonar la zona de giro de trabajo o inclinación se establece en el control de la máquina si la misma permanece en su estado actual o su pasa a una posición neutral. También conviene determinar si los movimientos de todos los elementos de la maquina que se controlan por medio del mando a distancia por radio se han de parar en caso de abandonar la zona de giro de trabajo o de inclinación, o si sólo se paran los accionamientos controlados explícitamente por el control de movimiento. Estos conceptos de mando se pueden establecer teniendo en cuenta los correspondientes conceptos y normas de seguridad.

De acuerdo con otra variante perfeccionada de la invención el receptor presenta un emisor de impulsos inversos y se configura para que, al recibir comandos de control active el emisor de impulsos inversos a fin de que el mismo envíe información de vuelta, presentando el equipo manual un receptor de impulsos inversos previsto para la recepción de esta información de vuelta y unido a la unidad de control. El receptor con emisor de impulsos inversos y el emisor del equipo manual con receptor de impulsos inversos forman, por lo tanto, un sistema de mando a distancia por radio bidireccional con mejores características de seguridad. Con preferencia el equipo manual posee un dispositivo de indicación acústica y/u óptica y/o háptica controlado por la unidad de control, por medio del cual se puede indicar la información sobre el funcionamiento del mando a distancia por radio en función de la recepción de señales de respuesta del emisor de impulsos inversos. Este dispositivo de indicación representa, por consiguiente, un elemento de emisión que puede informar al usuario acerca de perturbaciones. En su caso, el aspecto del retroacoplamiento por radio, especialmente en combinación con el dispositivo de indicación antes mencionado y con las características del preámbulo de la reivindicación 1, adquiere importancia inventiva independiente, y el solicitante se reserva en derecho de formular la correspondiente reivindicación independiente.

Otro aspecto ventajoso de la invención se deduce de las características de la reivindicación 5, en concreto el hecho de que se dispongan en la máquina un dispositivo de sensor que registra datos sobre la respectiva posición real del elemento móvil de la máquina y/o de su estado de movimiento y un emisor de impulsos inversos que devuelve los datos de este dispositivo de sensor como información de respuesta, y de que el equipo manual presenta un receptor de impulsos inversos configurado para la recepción de la información de respuesta y unido al dispositivo de control. Con preferencia el equipo manual presenta a estos efectos un dispositivo de indicación óptica y/o acústica y/o háptica controlado por la unidad de controlo, que representa respectivamente la posición real y/o la diferencia actual respecto a la posición real de la posición teórica determinada por la posición momentánea del equipo manual y/o la

velocidad de movimiento del elemento móvil de la máquina. Este dispositivo de indicación puede informar al usuario sobre la respectiva posición, la dirección de movimiento y la velocidad de movimiento del elemento de la máquina. El dispositivo de indicación comprende preferiblemente un display, por ejemplo un display LCD, en el que se pueden reproducir las informaciones de forma gráfica como imágenes o pictogramas o vídeos o/y de forma numérica como cifras y letras.

A la vista de los valores reales así registrados se puede determinar la posición de referencia con la variante de realización del mando a distancia por radio según la reivindicación 2, por ejemplo en cada proceso de conexión y respectivamente de forma actual en dependencia de la posición momentánea del elemento móvil de la máquina. En el caso de una variante de realización como ésta, el equipo manual consulta primero en la máquina la información recibida del emisor de impulsos inversos, antes de emitir nuevos comandos de control.

Conforme a otra variante del mando a distancia por radio según la invención se prevé que la unidad de control se configure para modificar los comandos de control para la máquina en dependencia de la información de respuesta recibida. Un ejemplo podría ser que en caso de aproximación del elemento móvil de la máquina a una posición teórica se produjera una reducción automática de la velocidad del elemento de la máquina y/o una mayor resolución de las características de control en el sentido de un control más sensible.

En el marco de la invención se pueden prever además otras opciones de respuesta en el mando a distancia por radio según la invención o en una máquina dotada del mismo, por ejemplo la indicación de determinadas reacciones de la máquina o de determinados estados de movimiento dinámicos de la máquina o del elemento móvil de la misma, por ejemplo mediante operaciones de control o de conmutación desde otra fuente de control distinta al mando a distancia por radio. Se puede tratar, por ejemplo, de controlar una máquina en la que el elemento móvil se mueve entre dos posiciones extremas opuestas y en la que una desconexión final desconecta el accionamiento de la máquina al llegar el elemento móvil de la máquina a una posición final o al aproximarse a la misma a una distancia muy corta. Según una variante perfeccionada de la presente invención, la aproximación del elemento de la máquina a la posición final también se puede transmitir a través de una señal inversa por radio al equipo manual, dando lugar a la correspondiente indicación óptica y/o acústica y/o háptica que advierte al usuario de la respectiva situación de la máquina.

Otro ejemplo de una respuesta de sobremodulación de este tipo sería, por ejemplo, una grúa o un aparejo con una así llamada amortiguación de la suspensión de la carga en la que el carro o la pluma realiza automáticamente movimientos de compensación para contrarrestar un movimiento pendular no deseado de la carga suspendida en la grúa. Estos movimientos de compensación también se pueden indicar a través de la información de respuesta por radio desde la grúa al equipo manual. Se considera especialmente ventajosa una indicación háptica y/o acústica para informar debidamente al usuario.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo y de manera no restrictiva a la vista de las figuras adjuntas. Éstas muestran en la

Figura 1 una vista esquemática en perspectiva de un equipo manual de un mando a distancia por radio;

Figura 2 en las figuras parciales a) y b), diferentes proyecciones verticales del equipo manual de la figura 1;

Figura 3 posiciones de movimiento del equipo manual, representadas de forma esquemática y muy simplificadas, en el caso de un primer tipo de control;

Figura 4 en las figuras parciales a) y b), diferentes posiciones de movimiento de un equipo manual de un segundo tipo de control;

Figura 5 un diagrama de operaciones de un posible proceso de control.

La figura 1 muestra en una representación esquemática simplificada un equipo manual 10 de un mando a distancia por radio para una máquina. Por máquina se entienden dispositivos que presentan elementos móviles cuya posición se puede cambiar mediante el correspondiente accionamiento. Esto se refiere especialmente al telemando de grúas, plumas de bombas de hormigón, pasarelas de carga de accionamiento hidráulico de camiones, etc..

El equipo manual 10 comprende en su carcasa 12 al menos un sensor no representado en detalle, por medio del cual se pueden detectar movimientos del equipo manual 10 en el espacio. Se considera especialmente que el sensor de movimiento o los sensores de movimiento pueda o puedan registrar movimientos de giro alrededor de un eje de giro o de inclinación DA y movimientos basculantes alrededor de un eje KA. El registro de los movimientos del equipo manual 10 se puede producir por medio de sensores de ángulo y de posición. Los sensores de posición o de movimiento empleados reaccionan preferiblemente a la fuerza de gravedad y a la atracción terrestre, por lo que disponen de una resolución en dependencia del ángulo o de una máxima intensidad de señales según el movimiento de giro o de inclinación del equipo manual. En función de la posición de montaje elegida de los sensores de posición o de movimiento en la carcasa 12 del equipo manual, la señal de salida puede ser máxima al desviarse alrededor de la horizontal y acercarse a cero al girar o inclinarse en la línea de la vertical.

El equipo manual representado aquí simplemente a modo de ejemplo puede presentar una especie de Joystick 14 que el usuario puede manejar generalmente con el pulgar de una de sus manos para el control a distancia de los correspondientes elementos de la máquina. Se representan además dos botones de mando 16, 18 que se pueden

activar para el accionamiento de otras posibilidades de control. Uno de estos botones de mando 16, 18 se puede utilizar, por ejemplo, para activar un modo de funcionamiento de movimiento en el que los movimientos registrados por los sensores de movimiento no representados se transforman de hecho en comandos de control para poder controlar la máquina en dependencia de los movimientos realizados. A este botón de mando se le puede asignar en caso de un nuevo accionamiento, a modo de un circuito basculante, la desconexión de este modo de funcionamiento de movimiento. La conexión o desconexión se puede producir alternativamente a través de diferentes botones de mando. En un equipo manual 10 se puede prever además un interruptor de emergencia no representado en este ejemplo. El equipo manual representado se muestra simplemente a modo de ejemplo y se puede configurar de otra manera, tanto en lo que se refiere a su forma exterior como a otros o diferentes elementos de mando.

Como se puede ver en la figura 2, el equipo manual 10 puede girar o bascular alrededor de su eje de giro DA (eje de inclinación), lo que se indica por medio de la doble flecha. El equipo manual 10 (Fig. 2 b)) también puede bascular o girar alrededor de su eje de inclinación KA, lo que también se indica por medio de la doble flecha. Los movimientos alrededor del eje de giro DA o eje de inclinación KA se registran por medio del (de los) sensor(es) de movimiento y se transforman, con el modo de funcionamiento de movimiento debidamente conectado, en comandos de control que se transmiten a la máquina a controlar a distancia.

Según una de las variantes de la invención, se puede prever que el giro simultáneo del equipo manual alrededor del eje de giro DA y alrededor del eje de inclinación KA se detecte y que la unidad de control lo convierta en comandos de control. De acuerdo con un perfeccionamiento de esta variante se puede prever que una de estas opciones de control se puede desconectar opcionalmente de forma temporal mediante la introducción de una orden correspondiente en el equipo manual 10, de manera que, por ejemplo debido al giro del equipo manual alrededor del eje de giro DA, ya no se transmiten comandos de control a la máquina y sólo se detecta y transforma para el control el giro alrededor del eje de inclinación KA. Lo mismo es aplicable al caso contrario, en el que el giro alrededor del eje de inclinación KA permite la conmutación pasiva como comando de control, con lo que sólo los giros alrededor del eje de giro DA provocan los correspondientes comandos de control para la máquina. La elección de estos modos de funcionamiento de control se puede llevar a cabo según otra variante de la invención mediante la conexión activa en el equipo manual 10, por ejemplo accionando uno de los pulsadores. Estos pulsadores se pueden prever, por ejemplo en las zonas de sujeción inferiores 40, 42, 44 (compárese figura 2a). También se pueden prever otros elementos de conmutación como, por ejemplo, conmutadores basculantes, interruptores de rueda giratoria, etc., para la elección de las correspondientes opciones de control.

En el caso de una grúa sería, por ejemplo, posible que mediante el movimiento de giro alrededor del eje de giro DA se activara el descenso o la subida del gancho de la grúa. Un movimiento basculante alrededor del eje de inclinación KA podría aprovecharse, por ejemplo, para desplazar el carro a lo largo de la pluma. Lógicamente también caben otras posibilidades de mando en una grúa, respectivamente en función del diseño de la grúa y según la configuración del mando a distancia por radio o del correspondiente equipo manual.

Aunque en las figuras 1 y 2 se parta de la base de que se puedan registrar movimientos de giro o de inclinación alrededor de dos ejes ortogonales, también es posible registrar en una versión más sencilla de los sensores de movimiento sólo los movimientos alrededor de uno de los ejes DA o KA. En este caso sería, por ejemplo, posible que al inclinarse el equipo manual 10 por el eje de inclinación KA, se provocara el giro de la grúa alrededor de su eje de giro y que el descenso del gancho de la grúa y el movimiento del carro de la grúa se produjera mediante el accionamiento del Joystick 14.

La figura 3 muestra como representación rectangular esquemática diferentes posiciones de movimiento del equipo manual 10 alrededor de su eje de giro DA. En un primer modo de control o en un primer tipo de control se puede suponer una posición actual I del equipo manual 10 en el espacio como posición de referencia. Como se ve en la figura 3, esta posición de referencia I se encuentra en el caso de este ejemplo ligeramente inclinada frente a una horizontal. Una postura cómoda de un equipo manual de este tipo se encuentra normalmente dentro de una gama angular de +/-20º alrededor de la horizontal. En el ejemplo de la figura 3 se registra, al activar un así llamado modo de funcionamiento de movimiento, por ejemplo, pulsando una tecla de accionamiento 16 ó 18 (fig. 1), la posición actual I del equipo manual 10 en el espacio y se supone la misma como posición de referencia para el posterior registro de movimiento. Los movimientos de giro o basculantes del equipo manual 10 alrededor del eje de giro DA en las posiciones de movimiento II o III se pueden evaluar después en relación con la posición de referencia 1 y transformar en comandos de control que se transmiten a la máquina a controlar a distancia. La posición de movimiento IV ilustra una posición del equipo manual 10 en la que se ha superado un ángulo de giro máximo respecto a la posición de referencia I. Cuando el equipo manual 10 pasa de la posición de referencia o de una posición de movimiento II o III a dicha posición de movimiento IV, se puede interrumpir la generación de comandos de control en virtud de los movimientos registrados (fin del modo de funcionamiento de movimiento). Una posición de movimiento IV se puede alcanzar, por ejemplo, cuando el usuario que sostiene el equipo manual 10 en la mano y que ha doblado su brazo, extiende el brazo hacia abajo con lo que el equipo manual queda orientado fundamentalmente en dirección vertical hacia abajo.

La figura 4 muestra en las figuras parciales a) y b) otro tipo de control u otro modo de control. Suponiendo que, partiendo de una posición de movimiento IV, se activa el modo de funcionamiento de movimiento, es preciso que el equipo manual se coloque en primer lugar en una posición de movimiento II o II' que corresponde aproximadamente a una posición de referencia I preajustada del equipo manual 10. Por lo tanto, cuando el equipo manual 10 alcanza

una posición que corresponda, por ejemplo, a la posición de movimiento II', los movimientos entonces registrados del equipo manual se vuelven a transformar en comandos de control que se pueden transmitir a la máquina. Esto se indica en la figura 2b) por medio de las posiciones de movimiento III y V. Una desconexión del modo de funcionamiento de movimiento, que implica que los movimientos registrados ya no se transformen en comandos de control, se puede llevar a cabo accionando un botón de mando 16, 18 en el equipo manual 10 como se ha descrito antes con referencia a la figura 3 para lo que una gama angular fijada se abandona y el equipo manual se lleva, por ejemplo, a la posición de movimiento IV.

La figura 5 muestra un diagrama de operaciones simplificado para un tipo de control según la figura 3 en el que se determina una posición actual en el espacio como posición de referencia. En un primer paso 20, una unidad de control dispuesta normalmente en la carcasa 12 del equipo manual 10 registra si se ha conectado el modo de funcionamiento de movimiento, por ejemplo, pulsando los botones de accionamiento 16, 18. Después de la conexión del modo de funcionamiento de movimiento que sirve para convertir los movimientos en comandos de control y para transmitir estos comandos de control a la máquina, se determina la posición actual (compárese I en la figura 3) del equipo manual en el espacio como posición de referencia (paso 22). A continuación se registra en el paso 24 la posición actual que se relaciona con la posición de referencia I. En el paso 26 se produce una consulta para comprobar si el modo de funcionamiento de movimiento se ha desconectado. Si éste no fuera el caso (N) se comprueba en el paso 28 si el movimiento del equipo manual se ha producido dentro de una zona de giro/inclinación predeterminada. Después de abandonar la zona de giro/inclinación (N) se desconecta el modo de funcionamiento de movimiento en el paso 34 y se genera en su caso en el equipo manual 10 una señal perceptible para el usuario. Si el movimiento se encuentra en el paso 28 dentro de la zona de giro/inclinación (J) se genera en el paso 30 un comando de control calculado en dependencia del movimiento registrado, que se transmite a la máquina a controlar a distancia o a un componente de la máquina a activar. Los pasos 24-30 se repiten por regla general varias veces con el modo de funcionamiento de movimiento conectado para poder registrar posiciones de movimiento que van cambiando continuamente del equipo manual 10 y para poder generar los correspondientes comandos de control. Este bucle se indica por medio de la flecha 31.

Con preferencia, el equipo manual comprende también un elemento de emisión no representado en las figuras, configurado de manera que en reacción a los movimientos a registrar genere en el equipo manual al menos una emisión perceptible para el usuario, en especial en forma de señal óptica y/o acústica y/o háptica. Esto se produce, por ejemplo, en el paso 32. El paso 32 amplía el bucle a procesar varias veces de los pasos 24-32, lo que se indica mediante las flechas discontinuas 33 rodeando la flecha 31. Mediante la generación de una señal perceptible para el usuario, se puede proporcionar durante el movimiento de giro o inclinación del equipo manual 10, que provoca un cambio del ángulo, y del comando de control así producido, una respuesta sensorial que el usuario pueda oír o sentir o percibir ópticamente que proporciona al usuario una seguridad de control subjetiva, tal como lo conoce o está habituado, por ejemplo, por el control a distancia con ayuda del Joystick o de pulsadores. La creación de una señal perceptible para el usuario se puede emitir, por ejemplo, al abandonar la posición de referencia y al alcanzar una primera fase que corresponde, por ejemplo, a una velocidad del elemento de la máquina a controlar a distancia. Cuando se llega a esta primera fase y se produce otro movimiento de inclinación o giro del equipo manual, se puede llegar, por ejemplo, a una segunda fase de un control de la velocidad (velocidad rápida), lo que el usuario puede percibir a través de otra señal, especialmente de otra señal más intensa. Cuando se vuelve a abandonar la fase de velocidad II y se vuelve a la fase I, este paso también se puede indicar al usuario por medio de una señal correspondiente. Si la señal perceptible para el usuario es una señal háptica y/o acústica, el usuario se puede centrar durante el control a distancia de la máquina visualmente en los componentes a controlar a distancia de la máquina y no tiene que dirigir su mirada obligatoriamente al equipo manual 10. Los movimientos que realiza con el equipo manual 10 los percibe gracias a señales acústicas y/o hápticas en una especie de retroacoplamiento, por lo que de acuerdo con las señales percibidas puede realizar con el equipo manual 10 otros movimientos o contramovimientos, a fin de llevar a cabo el control a distancia deseado de la máquina.

Al margen de la emisión antes mencionada a modo de ejemplo de señales perceptibles para el usuario al llegar a niveles determinados, las señales también se pueden emitir proporcionalmente a los movimientos registrados. Cabe, por ejemplo, la posibilidad de que de esta manera se indique de forma acústica/háptica el aumento o la reducción del ángulo de giro o inclinación registrado, siendo perfectamente posible que para el aumento del ángulo se emita una señal distinta a la que se emite en caso de reducción del ángulo. Cuando el equipo manual se mantiene quieto en una determinada posición angular, no se emite ninguna señal correspondiente, sino que sólo se vuelve a emitir una señal cuando el equipo manual está en movimiento. Alternativamente es posible que una señal acústica y/o háptica se emita de forma constante durante todo el modo de funcionamiento de movimiento y cuando la misma se diseñe de forma proporcional al ángulo de giro o de inclinación registrado. Sería, por ejemplo, posible imaginar que un usuario sólo note una vibración débil cuando sostenga el equipo manual dentro o muy cerca de la posición de referencia. En un movimiento de giro o inclinación del equipo manual, la vibración aumenta con el aumento del giro del equipo manual, por lo que el usuario puede percibir hápticamente la salida de la posición de referencia. Como es lógico, la señalización también puede ser acústica.

La emisión proporcional de una señal perceptible para el usuario no se limita a una dependencia proporcional directa entre el movimiento registrado y la intensidad de la señal. Se piensa más bien también en una distribución logarítmica de la señal más apropiada para la percepción humana. Tanto la señal de respuesta acústica como la háptica o la técnica vibratoria (señal perceptible por el usuario) puede estar formada, por ejemplo, por impulsos de

vibración o por breves cadenas de impulsos de vibración, cuya distancia disminuye con el aumento del ángulo de giro o de inclinación, con lo que también aumentaría su intensidad percibida.

Una emisión acústica y/o háptica y/u óptica en el equipo manual también es posible cuando se alcanza la posición de referencia o cuando se alcanza una situación de desconexión, por ejemplo, con ángulos de aprox. +/-45º respecto a la posición de referencia.

De acuerdo con una variante ampliada no representada en las figuras de la invención, el equipo manual 10 comprende un receptor de impulsos inversos configurado para recibir la información de vuelta de la máquina a controlar, dándose en este caso por supuesto que en la máquina se disponga un emisor de impulsos inversos para la emisión de dicha información. En el caso más sencillo, el receptor de la máquina puede incluir un emisor de impulsos inversos que registre la recepción de comandos de control, por lo que en el caso de las informaciones se trata de confirmaciones de la recepción de comandos de control. Si el equipo manual 10 no registra las confirmaciones de recepción por radio esperadas, un elemento de emisión en cuestión del equipo manual 10 puede advertir al usuario de un posible fallo.

En otra fase de ampliación del mando a distancia por radio según la invención, éste presenta un dispositivo de sensor que registra datos sobre la respectiva posición real del elemento móvil de la máquina o/y sobre el estado de movimiento y un emisor de impulsos inversos que transmite a la máquina los datos de este dispositivo de sensor como información de respuesta, siendo posible que el receptor de impulsos inversos del equipo manual pueda recibir y transmitir esta información de respuesta a la unidad de control. Según una variante de la invención, ésta última puede modificar los comandos de control para la máquina en dependencia de la información de respuesta recibida. Los elementos de emisión en forma de un dispositivo de indicación también se pueden configurar de manera que representen la respectiva posición real y/o la desviación actual de la posición real de la posición teórica determinada por la posición momentánea del equipo manual y/o la velocidad de movimiento del elemento móvil de la máquina. También en este aspecto se considera una indicación o emisión óptica y/o acústica y/o háptica.

REIVINDICACIONES

1. Mando a distancia por radio de una máquina con al menos un accionamiento de máquina de un elemento móvil de la máquina que se controla por medio del mando a distancia por radio, que comprende un receptor de radio asignado a la máquina, un equipo manual (10) con una unidad de control, un emisor y al menos un sensor de movimiento, configurándose la unidad de control para transmitir los comandos de control provocados por un usuario al emisor y para activar el emisor a fin de que transmita los comandos de control al receptor, y pudiéndose registrar por medio del sensor de movimiento los movimientos del equipo manual (10) en el espacio alrededor de al menos un eje de vuelco o de inclinación (KA, DA) de manera que en un modo de funcionamiento de movimiento los movimientos registrados sean transformados por la unidad de control en comandos de control que se pueden transmitir a la máquina por radio entre el emisor y el receptor, pudiéndose activar el modo de funcionamiento de movimiento mediante una entrada por parte del usuario en el equipo manual (10), caracterizado por que la máquina es una grúa, una pluma, una pasarela de carga o un aparejo, respectivamente con diferentes componentes móviles, y por que el receptor presenta un emisor de impulsos inversos y se ha diseñado para que en caso de recepción de comandos de control active el emisor de impulsos inversos para que transmita información de respuesta, presentando el equipo manual un receptor de impulsos inversos para la recepción de la información de respuesta y unido a la unidad de control, así como un dispositivo de indicación acústica y/o háptica controlado por la unidad de control por medio del cual la información sobre el funcionamiento se puede indicar al mando a distancia por radio en función de la recepción de señales de respuesta del emisor de impulsos inversos.

2. Mando a distancia por radio de una máquina según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de control se configura de manera que en caso de accionamiento del modo de funcionamiento de movimiento se registre la posición actual (I) del equipo manual (10) en el espacio como posición de referencia actual (I), por lo que se pueden registrar por medio del sensor de movimiento los movimientos en relación con dicha posición de referencia actual (I) y transmitirlos a través de la unidad de control, como comandos de control, a la máquina.

3. Mando a distancia por radio de una máquina según la reivindicación 1, caracterizado por que el mando a distancia por radio se configura de manera que al activar el modo de funcionamiento de movimiento se registre la posición actual (IV) del equipo manual (10) en el espacio, que se compara con una posición de referencia (I) predeterminada , y por que los movimientos registrados sólo se pueden transmitir como comandos de control a la máquina cuando el mando a distancia por radio ha alcanzado al menos aproximadamente (II, II') la posición de referencia predeterminada, registrándose los movimientos en relación con la posición de referencia (I) predeterminada para la generación de comandos de control.

4. Mando a distancia por radio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevé un dispositivo de sensor que registra datos sobre la respectiva posición real del elemento móvil de la máquina y/o sobre su estado de movimiento y un emisor de impulsos inversos que envía los datos de este dispositivo de sensor como información de respuesta a la máquina, y por que el equipo manual presenta un receptor de impulsos inversos configurado para la recepción de la información de respuesta y unido al dispositivo de control.

5. Mando a distancia por radio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de control se configura para modificar los comandos de control para la máquina en dependencia de la información de respuesta recibida.

6. Mando a distancia por radio según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado por que el equipo manual presenta un dispositivo de indicación óptica y/o acústica y/o háptica controlado por la unidad de control que representa la respectiva posición real y/o la diferencia actual de la posición real respecto a la posición teórica determinada por la posición momentánea del equipo manual o/y la velocidad de movimiento del elemento móvil de la máquina.

7. Mando a distancia por radio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender al menos un elemento de emisión asignado al equipo manual (10), configurado de manera que como reacción a los movimientos del equipo manual registrados genere en el equipo manual al menos una emisión perceptible para el usuario, especialmente una señal óptica o/y acústica o/y háptica.

8. Mando a distancia por radio según la reivindicación 7, caracterizado por que los elementos de emisión se configuran de manera que la emisión perceptible para el usuario se genere en dependencia de las señales emitidas por el sensor de movimiento.

9. Mando a distancia por radio según la reivindicación 8, caracterizado por que los elementos de emisión se configuran de manera que la emisión perceptible para el usuario se genere de forma escalonada en dependencia del alcance de determinadas intensidades de las señales emitidas por el sensor de movimiento.

10. Mando a distancia por radio según la reivindicación 9, caracterizado por que los elementos de emisión se configuran de manera que la emisión perceptible para el usuario se genere proporcionalmente a la intensidad de las señales emitidas por el sensor de movimiento.

11. Mando a distancia por radio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de control se configura de manera que los movimientos registrados por el o por un sensor de movimiento en una zona de giro de trabajo o inclinación de, como máximo, - 45º a + 45º, especialmente de – 30º a + 30º, alrededor de un eje de giro o inclinación correspondiente, se conviertan en comandos de control para la máquina.

12. mando a distancia por radio según la reivindicación 11 y según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que el elemento de emisión se configura de manera que indique una aproximación al máximo movimiento de giro o inclinación no/y el abandono de la zona de giro de trabajo o inclinación por medio de una emisión correspondiente perceptible para el usuario.

13. Mando a distancia por radio según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado por que la unidad de control se configura de manera que al abandonar la zona de giro de trabajo o inclinación ya no se generan más comandos de control en virtud de los movimientos registrados.

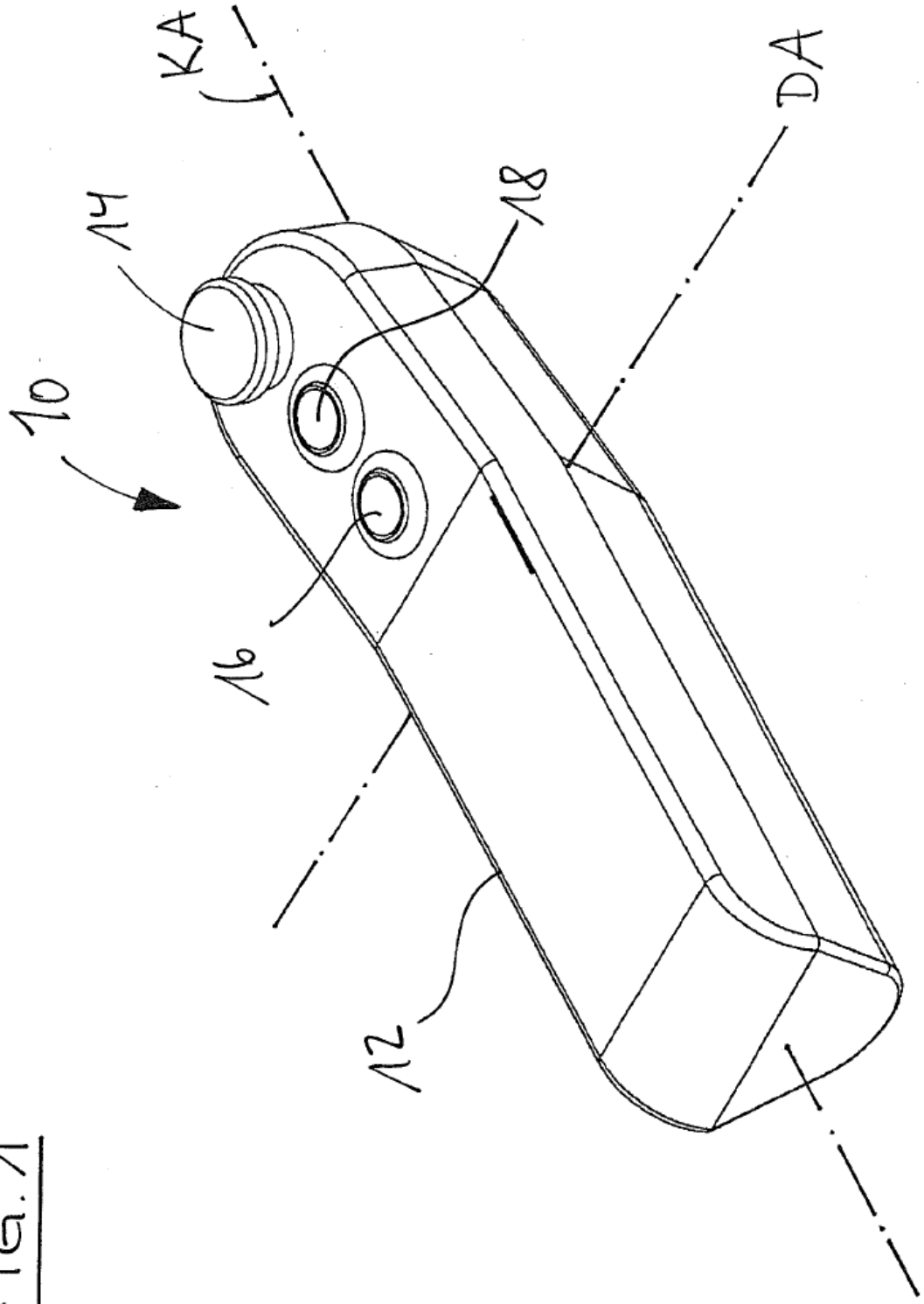


FIG. 1

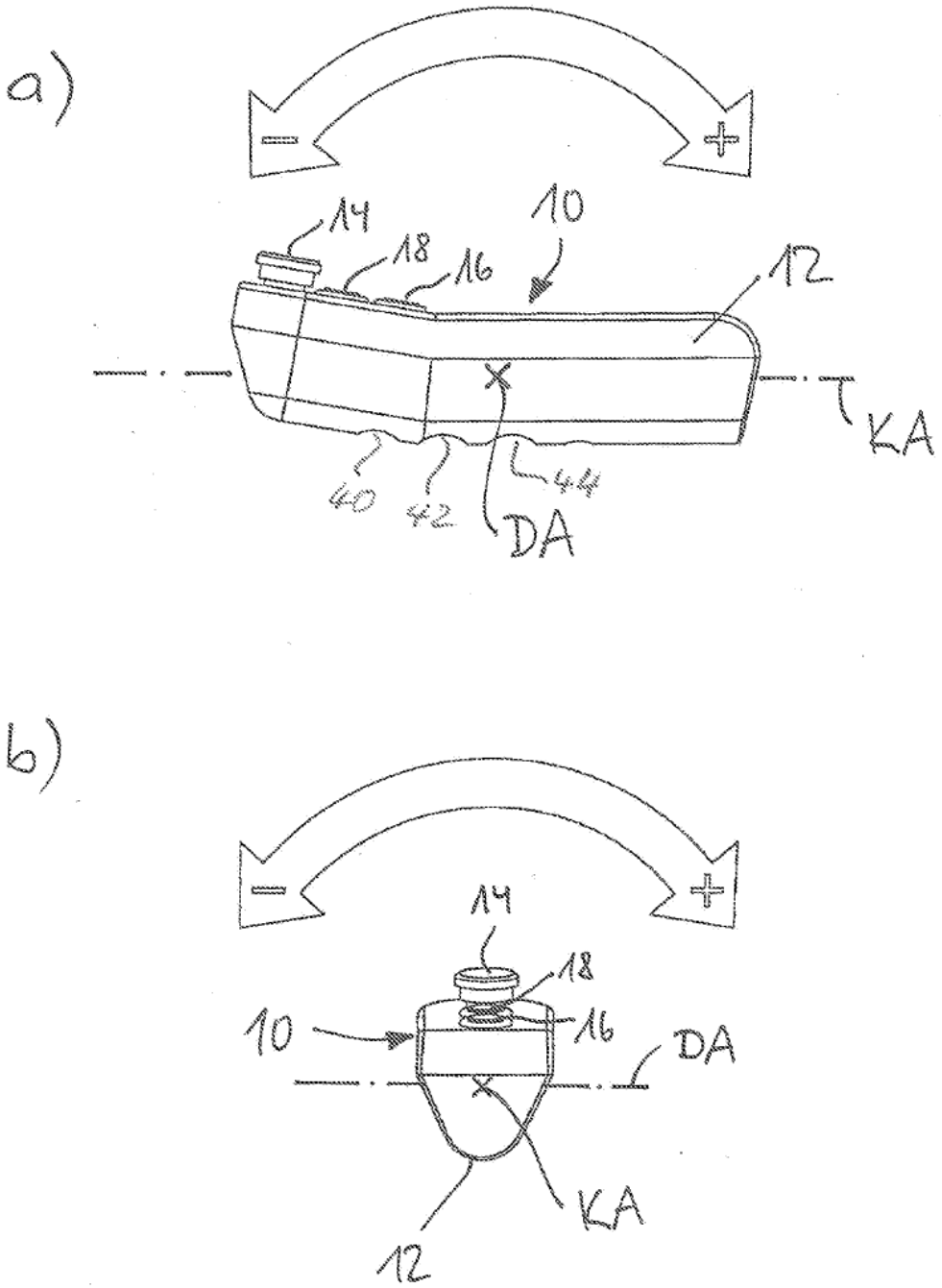


FIG. 2

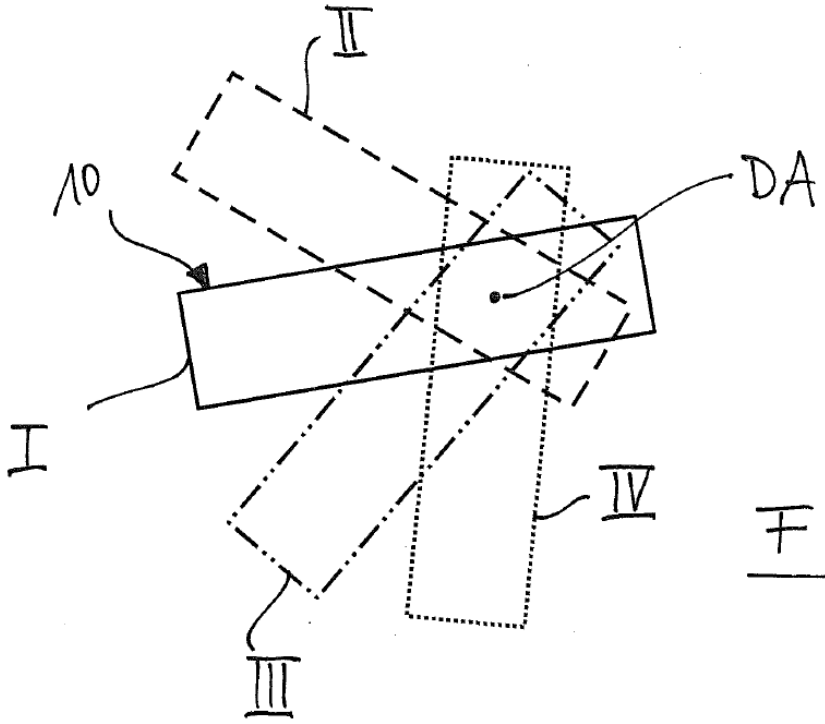


FIG. 3

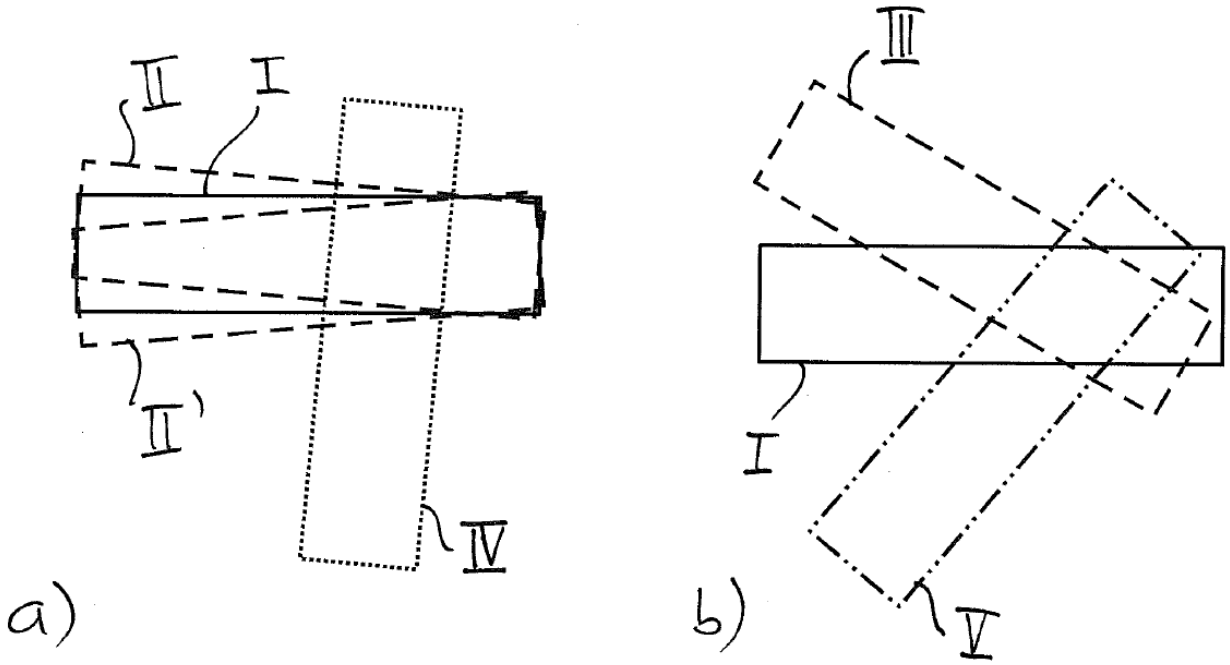
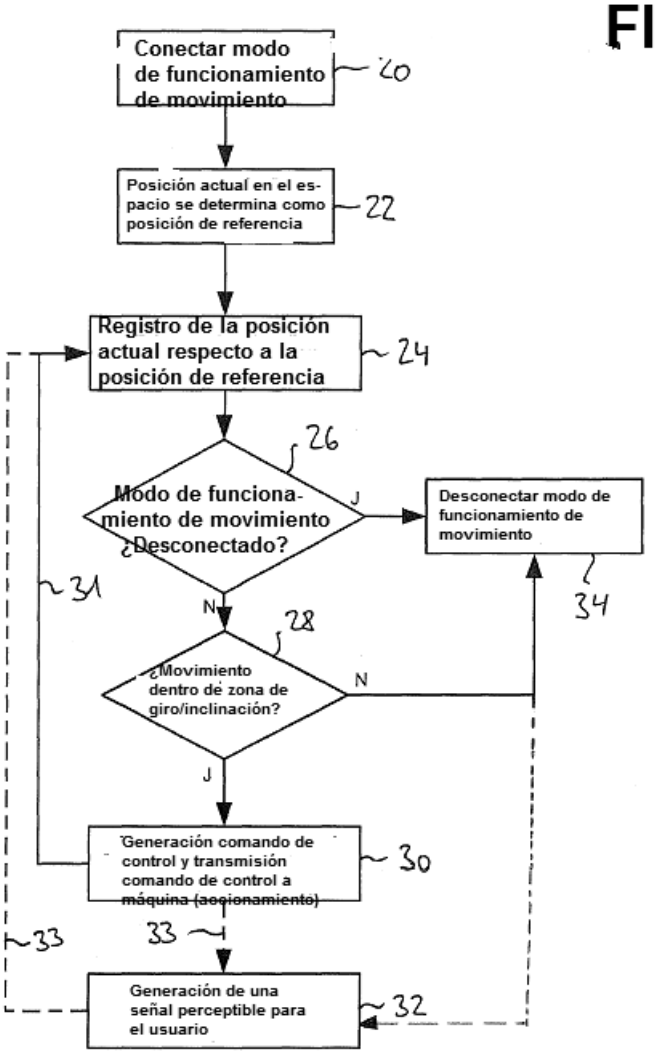


FIG. 4

FIG. 5


Conectar modo de funcionamiento de movimiento
20
Posición actual en el espacio se determina como posición de referencia
22
Registro de la posición actual respecto a la posición de referencia
24
26
Modo de funcionamiento de movimiento ¿Desconectado?
J
Desconectar modo de funcionamiento de movimiento
34
31
N
28
¿Movimiento dentro de zona de giro/inclinación?
N
J
Generación comando de control y transmisión comando de control a máquina (accionamiento)
30
33
33
Generación de una señal perceptible para el usuario
32