(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 808 029**

(51) Int. CI.:

B66C 13/16 (2006.01)
B66C 13/46 (2006.01)
B66C 13/56 (2006.01)
B66F 9/075 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01)
E02F 9/26 (2006.01)
H04N 7/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2017 PCT/EP2017/001144**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2018 WO18077459**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2017 E 17772610 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3504148**

(54) Título: **Dispositivo de control remoto para grúa, máquina de construcción y/o camión industrial, y sistema que comprende este dispositivo de control remoto y una grúa, una máquina de construcción y/o un camión industrial**

(30) Prioridad:

26.10.2016 DE 102016012786

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2021

(73) Titular/es:

LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH (100.0%)
Memminger Straße 120
88400 Biberach/Riß, DE

(72) Inventor/es:

ALBRECHT, BENJAMIN

(74) Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

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

Dispositivo de control remoto para grúa, máquina de construcción y/o camión industrial, y sistema que comprende este dispositivo de control remoto y una grúa, una máquina de construcción y/o un camión industrial

La presente invención se refiere a un dispositivo de control remoto para una grúa, una máquina de construcción y/o un camión industrial, con un terminal móvil en forma de tableta, que presenta una pantalla con función de pantalla táctil y al menos un medio de entrada para introducir comandos de control en forma de un medio de visualización de pantalla táctil así como un dispositivo de transmisión de señales para transmitir los comandos de control introducidos al dispositivo de control de la grúa, de la máquina de construcción o del camión industrial.

El documento KR 10 2014 012 2699 A muestra un camión con una grúa de carga, cuyo dispositivo de control transmite información de estado a una tableta a través de Bluetooth, mostrando la tableta, por un lado, una representación del camión con la grúa de carga y permitiendo, por otro lado, introducir comandos de control.

Se conoce un dispositivo de control remoto para una grúa en forma de tableta, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2014 216982 A1. Para evitar comandos de control no deseados por tocar involuntariamente la superficie de la pantalla táctil, se propone en ese documento utilizar un botón de confirmación adicional para confirmar los comandos de control, que está implementado mediante un módulo de hardware adicional que puede acoplarse a la tableta. Sin embargo, cuando se usa una tableta como control remoto para una grúa, una máquina de construcción o un camión industrial, no solo existe el problema de los comandos de control no intencionados debido al toque no deseado de la pantalla, sino, sobre todo, también el de una facilitación cómoda y realista de las funciones de control que le dé al usuario del control remoto una sensación de control intuitiva y de facilitación de los controles.

Las grúas y maquinaria grande similar, tales como las plataformas de perforación, las excavadoras de superficie o las palas de cables, son muy complejas de manejar y controlar. A este respecto, no solo es un problema la gran cantidad de funciones de control y su interacción, así como los medios de entrada generalmente complejos asociados, tales como *joysticks*, pedales e interruptores de control, sino también las reacciones de la estructura de la máquina, que son específicas de la máquina y con frecuencia inusuales, a los movimientos de los mecanismos actuadores.

A este respecto, la falta de reacciones de la grúa y la falta de realismo en general son un problema, en particular, con el control remoto de grúas y máquinas de construcción o camiones industriales, lo que hace que el operador de la máquina que se está controlando de manera remota se sienta inseguro. Si, por ejemplo, una grúa se controla de forma remota, el operador remoto no siente las reacciones habituales de la grúa, que, en el caso de un control directo en la cabina del operador de la grúa, dan la sensación intuitiva de estar controlando correcta o incorrectamente.

Para hacer que el control remoto sea más realista, ya se ha considerado utilizar un puesto de control aproximadamente realista que, por ejemplo, se corresponda con la cabina del operador de la grúa de un tipo de grúa en particular y que puede disponer de los comandos de control previstos allí, tales como joysticks, pedales, interruptores de control o pantallas táctiles. Sin embargo, estos controles remotos similares a la cabina del operador de la grúa son estacionarios y no permiten que el operador de la grúa observe en detalle directamente *in situ* determinadas tareas como, por ejemplo, la colocación del gancho de carga. Además, no es posible cambiar la ubicación para tener una mejor visión general dependiendo de la tarea.

Ante estos antecedentes, resultan ventajosos *per se* los controles remotos con un terminal móvil, desde los cuales el operador de la grúa puede controlar y supervisar los movimientos de la grúa en cualquier ubicación. Sin embargo, tales terminales móviles en forma de tabletas, como los que se utilizan en el documento DE 10 2014 216982 A1, son hasta la fecha susceptibles de mejora en cuanto a comodidad de control y hasta la fecha no satisfacen realmente con las complejas funciones de control de grúas y maquinaria grande similar.

Se conoce otro sistema de control remoto para una grúa a partir del documento DE 10 2012 216 489 A1, pudiendo usarse este control remoto previamente conocido para máquinas de trabajo de diferentes tipos. A este respecto, el control remoto está provisto de un mecanismo selector que permite reducir el número de menús operativos y de selección para la visualización del control remoto, dependiendo de la configuración en la que se encuentre la máquina de trabajo vinculada. Sin embargo, con este control remoto, no hay realismo suficiente de la forma descrita anteriormente, que apenas mejora ni siquiera adaptando los menús operativos a la máquina de trabajo respectiva.

Un simulador de grúa que funciona con representaciones virtuales del entorno de la grúa se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2013 011 818 A1. En el mismo, está prevista una cabina de operador de la grúa como un puesto de control con medios de entrada correspondientes, en donde las ventanas de visualización o el acristalamiento de la cabina de operador de la grúa están reemplazadas por pantallas en las que se muestra la representación virtual del entorno de la grúa.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de crear un dispositivo de control remoto mejorado

con una tableta del tipo mencionado al principio, que evite las desventajas del estado de la técnica y que perfeccione este último ventajosamente. En particular, se ha de lograr un control remoto más realista y más cómodo del funcionamiento de la grúa o la máquina, que tenga mejor en cuenta el comportamiento complejo de la grúa o la máquina y que haga que el control remoto sea más seguro.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un dispositivo de control remoto de acuerdo con la reivindicación 1. Configuraciones preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Por lo tanto, se propone utilizar la pantalla de la tableta no solo para introducir y mostrar comandos de control, sino también para la representación de imágenes reales y/o teóricas del entorno de trabajo de la máquina, de modo que el operador de la máquina, al introducir comandos de control a través de la función de pantalla táctil de la pantalla, pueda ver en la misma al mismo tiempo el entorno de trabajo. De acuerdo con la invención, la tableta del control remoto está configurada para recibir datos de imagen de una cámara y/o datos digitales de un modelo de información de construcción, un denominado BIM, con ayuda de los datos de imagen recibidos de la cámara y/o los datos digitales del modelo de información de construcción, mostrar en la pantalla una representación del entorno de la máquina y/o de una herramienta de trabajo de la máquina, y mostrar en la pantalla el medio de entrada para introducir comandos de control en forma del elemento de pantalla táctil, al menos temporalmente al mismo tiempo que la representación del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo. Por lo tanto, la pantalla de la tableta sirve al mismo tiempo como monitor para ver el entorno de trabajo y/o de la herramienta de trabajo de la máquina controlada remotamente, por un lado, y como panel de control para mostrar e introducir comandos de control, por otro lado. Esto permite lograr un control remoto más cómodo y seguro, ya que al operador de la máquina también se le muestra el entorno de trabajo en el que se van a realizar los movimientos que van a controlarse de manera remota cuando se visualiza la superficie de entrada para los comandos de control, sin que el operador de la máquina tenga que mover la mirada de un lado a otro.

Dichos medios de entrada para introducir comandos de control en forma de un elemento de visualización de pantalla táctil se pueden sobreponer ventajosamente directamente en la representación del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo a modo de una representación superpuesta, de modo que el elemento de visualización de pantalla táctil se representa en la pantalla de la tableta, por así decirlo, delante del fondo del entorno de trabajo o de la máquina. Esto se puede utilizar, por ejemplo, para representar comandos de desplazamiento y/o posicionamiento de manera particularmente plástica mediante símbolos correspondientes y, de este modo, permitir que el operador de la máquina realice un manejo intuitivo. Por ejemplo, en una imagen que representa el gancho de carga de una grúa, pueden sobreponerse flechas de desplazamiento en las posibles direcciones de desplazamiento –es decir, por ejemplo, arriba-abajo y derecha-izquierda y adelante-atrás– en forma de flechas, que se extienden alejándose del gancho de carga representado en las correspondientes direcciones.

Como alternativa o además de tales elementos de visualización de pantalla táctil sobrepuestos en la imagen del entorno de trabajo, también es posible, sin embargo, representar en la pantalla de la tableta dichos elementos de visualización de pantalla táctil para introducir comandos de control en una ventana independiente que, por ejemplo, se muestra permanentemente en un margen de pantalla o que puede invocarse en caso necesario a modo de una ventana emergente y que se sitúa sobre la ventana de la representación como imagen del entorno de la máquina.

Ventajosamente, la imagen del entorno de la máquina y/o del área de trabajo y/o de la construcción que se va a edificar y/o de la herramienta de trabajo de la máquina, que se representa en la pantalla de la tableta, también puede comprender una representación virtual que se genera con ayuda de datos de la construcción y/o de la obra a partir de un modelo de información de la obra. Con este fin, la tableta puede presentar un módulo de simulación gráfica para calcular la representación virtual, pudiendo estar conectado tal módulo de simulación gráfica ventajosamente a una interfaz de datos en la tableta para importar los datos de la construcción y/o de la obra. Un dispositivo de procesamiento de imágenes de la tableta puede presentar, para generar y/o adaptar la representación virtual del entorno de la máquina y/o de la construcción y/o de la herramienta de trabajo en función de los datos digitales importados del modelo de información de construcción.

Ventajosamente, la tableta puede comprender en este caso una interfaz CAD como interfaz de datos, mediante la cual pueden importarse datos CAD a la tableta, por medio de los cuales el módulo de simulación puede generar una representación virtual en la pantalla de la tableta. Alternativa o adicionalmente, la tableta puede comprender una interfaz de datos de imagen, mediante la cual se pueden importar datos de imagen digitales, sobre la base de los cuales el dispositivo de procesamiento de imágenes puede generar la representación virtual del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo y/o de la construcción.

Sin embargo, ventajosamente, no solo se pueden mostrar representaciones virtuales en la pantalla de la tableta, sino que también se pueden reproducir imágenes reales de una cámara. Para mostrar una imagen tan realista como informativa por medio de la cual el operador de la máquina que se está controlando de manera remota pueda controlar intuitivamente la máquina, el terminal móvil tiene, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención, un dispositivo de control de pantalla mediante el cual se puede generar una representación de pantalla superpuesta a modo de una imagen de realidad virtual sobre la pantalla de la tableta, que se compone de los datos de imagen recibidos de una cámara y de los datos digitales recibidos del mencionado modelo de información de obra BIM y, por

lo tanto, de una imagen de cámara del entorno de la máquina, por un lado, y una representación virtual del entorno de la máquina o una parte de la construcción, por otro lado.

En el caso de una imagen de realidad virtual compuesta de este tipo, que se muestra en la pantalla de la tableta y dado el caso se enriquece mediante los elementos de visualización de pantalla táctil explicados anteriormente para introducir comandos de control, la imagen real de una obra proporcionada por una o más cámaras puede complementarse, por ejemplo, mediante contornos de una construcción que aún no se ha erigido de modo que el operador de la máquina que se está controlando de manera remota sepa exactamente hacia dónde debe desplazar un respectivo componente. En este caso, los contornos de construcción presentes en la imagen real y los contornos de construcción virtuales que corresponden a la siguiente etapa de trabajo también se pueden complementar de modo que el contorno que se erigirá en la siguiente etapa de trabajo se muestra en la pantalla de la tableta en la imagen real representada.

Como alternativa o adicionalmente, en la imagen real de cámara del entorno de trabajo de la máquina que se va a controlar también se pueden sobreponer determinadas posiciones, como, por ejemplo, una estación de entrega de componentes, un espacio de almacenamiento para componentes o delimitaciones del área de trabajo permitida.

La representación real generada por cámara del entorno de trabajo de la máquina que se va a controlar de forma remota puede ser una imagen actualizada cíclicamente, que se proporciona a modo de una cámara web, o también una imagen en vivo transmitida continuamente.

Tal representación real, generada por cámara, del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo se puede generar en particular en forma de una imagen en vivo o imagen de vídeo de tipo imagen de televisión, en donde desde la al menos una cámara en la máquina controlada de manera remota se transmite una señal de video correspondiente a la tableta dispuesta de manera remota del dispositivo de control remoto y se reproduce desde su pantalla.

Como alternativa o además de una cámara de video o televisión, también es posible trabajar con otros sensores de generación de imágenes, por ejemplo, un sensor de infrarrojos y/o un sensor de radar y/o un detector de mezcla de fotos y/o un sensor de tiempo de propagación en el sentido de un denominado detector de tiempo de propagación (*time-of-flight*), en el que el objeto de medición se ilumina mediante impulsos de luz y se mide el tiempo de propagación de la señal, sobre la base de lo cual se puede calcular la separación entre la cámara y el objeto y se puede generar una imagen tridimensional. Ventajosamente, también se pueden usar varios sensores de generación de imágenes de diferentes tipos de imágenes, por ejemplo, una cámara en conexión con un sensor de infrarrojos, cuyas imágenes se pueden superponer y mostrar en una imagen común, por ejemplo, de tal manera que en la imagen de cámara se inserten las partes cálidas de una imagen de infrarrojos que, por ejemplo, pueden indicar personas. Sin embargo, el uso de una cámara de vídeo y/o televisión es ventajoso en el sentido de que se genera una imagen realista que le da al operador de la máquina la sensación de ver con sus propios ojos.

Tal cámara o sistema sensor de generación de imágenes para representar el entorno de la máquina o de la herramienta de trabajo de la máquina controlada de manera remota puede situarse, por ejemplo, en la propia máquina de manera fija o pivotante, por ejemplo, en la cabina del operador de grúa de una gruía y/o en el carro de una grúa torre o en otra ubicación adecuada, estando la cámara orientada ventajosamente de tal manera que se pueda observar la herramienta de trabajo, por ejemplo, el gancho de carga de una grúa. Ventajosamente, en este caso también pueden estar previstas varias cámaras para poder observar la herramienta de trabajo desde diferentes perspectivas.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, se puede utilizar también una cámara desplazable y/o que se puede mover a diferentes ubicaciones, que permite representar la herramienta de trabajo y/o el entorno de la máquina desde diferentes direcciones de visión.

En un perfeccionamiento de la invención, también se puede utilizar, en particular, una cámara montada en un dron. Por lo tanto, se propone usar un dron controlado de manera remota equipado con una cámara, por medio de la cual se puede proporcionar la imagen de cámara deseada de la herramienta de trabajo y/o del entorno de la herramienta desde diferentes direcciones de visión. En particular, dicho dron también se puede utilizar para proporcionar una imagen de cámara en perspectiva de la herramienta de trabajo y de su entorno desde ejes de visión oblicuos, que se pueden obtener desde un punto distanciado de la máquina y del puesto del operador de la misma y por encima del suelo, de modo que el operador de la máquina pueda ver la herramienta de trabajo y su entorno desde una dirección de visión tal y como lo vería también un observador externo. En el caso de una grúa, por ejemplo, se pueden proporcionar imágenes de cámara del gancho de carga y de su entorno, que se miran oblicua o verticalmente desde el lado hacia el plano medio vertical de la grúa a través de la pluma. También se pueden proporcionar imágenes del gancho de carga desde posiciones del dron que se sitúan en este plano medio vertical de la grúa que pasa a través de la pluma. Mediante tales imágenes de cámara en perspectiva desde diferentes ejes de visión pueden visualizarse mucho mejor las posiciones relativas entre la herramienta de trabajo y su entorno o un punto objetivo.

Para permitir un manejo sencillo del dron, en un perfeccionamiento de la invención, el dron puede controlarse en

función de una posición de la máquina y/o una posición de la herramienta de trabajo de tal manera que el dron siga automáticamente los movimientos de la máquina, en particular de la herramienta de trabajo, y al menos aproximadamente se mantenga o se trate de mantener y se siga una posición deseada en relación con la máquina y/o su herramienta de trabajo, incluso en caso de movimientos de la máquina, en particular movimientos de la herramienta. Si el dron se usa en conexión con una grúa, por ejemplo, el dron puede seguir automáticamente el gancho de carga de la grúa cuando se activa el modo de seguimiento automático. Si, por ejemplo, se desea y se ajusta una posición relativa del dron mediante la pluma, por ejemplo a la altura del gancho de carga o un poco más arriba con una separación lateral respecto al plano medio vertical de la grúa, el dron puede bajar o subir automáticamente su altura de vuelo cuando el gancho de carga se desciende o se eleva, y/o volar hacia adelante o hacia atrás en paralelo al plano medio vertical de la grúa cuando se desplaza el carro de la grúa y/o volar lateralmente hacia la izquierda o hacia la derecha cuando se gira la grúa.

Sin embargo, de manera ventajosa, el dron también puede controlarse de manera remota de forma autónoma, de tal manera que se puedan sobrevolar libremente con el dron diversas posiciones deseadas en relación con la máquina y/o su herramienta de trabajo. Esto se puede hacer, por ejemplo, introduciendo una posición deseada para el dron en relación con el gancho de carga o la herramienta de trabajo en la pantalla táctil de la tableta, por ejemplo, de tal manera que se introduzca una posición con respecto al gancho de carga en un módulo de control de posición que puede estar previsto en la tableta, por ejemplo en forma de "2 m por encima y a la derecha del gancho de carga". Sin embargo, como alternativa o adicionalmente, el dron también se puede hacer volar libremente en relación con la máquina y su herramienta de trabajo, por ejemplo, con la ayuda de pantallas de control de pantalla táctil, para hacer volar el dron hasta que al operador de la grúa o al operador de la máquina le guste la posición de la cámara y su ángulo de visión hacia la herramienta de trabajo y su entorno.

El módulo de control de la cámara se puede almacenar en la tableta en forma de un módulo de software, por ejemplo, como una aplicación descargable, pudiendo mostrarse los comandos de control para cambiar la posición de la cámara y/o la dirección de visión de la cámara, por ejemplo, como medios de visualización de pantalla táctil en una ventana de control invocable.

La representación virtual del entorno de la máquina mencionada anteriormente puede modificarse ventajosamente mediante el módulo de simulación gráfica y adaptarse a diferentes escenarios en función de los diferentes registros de datos que pueden importarse al módulo de simulación a través de una interfaz. En particular, datos de diseño, tal como datos CAD de una construcción que se va a crear y/o datos reales de obra, que, en función del progreso de la edificación, reflejan el estado real de un edificio o construcción que se está erigiendo, se pueden importar al módulo de simulación a través de una interfaz de datos correspondiente y pueden ser usados por el módulo de simulación para generar la representación virtual del entorno de la máquina conforme al registro de datos importado, en particular en función de los datos de diseño y/o los datos reales de obra importados, o para adaptarla a los mismos.

La mencionada información de la obra o de la construcción pueden ser datos CAD u otros datos geométricos de la construcción o de la obra de la manera mencionada anteriormente, pudiendo usarse también, dado el caso, datos de imagen digitales que reproducen la construcción real y el progreso de la edificación de la misma. Tales datos de imagen se pueden importar como datos de entorno de la máquina a través de la mencionada interfaz CAD o una interfaz de datos de imagen adecuada al módulo de simulación gráfica, que luego adapta la representación virtual a estos datos CAD y/o de imagen adoptados.

El modelado de una obra diseñada o ya existente o parcialmente ejecutada y la correspondiente generación de la representación virtual del entorno de la máquina mediante el módulo de simulación gráfica es una herramienta particularmente valiosa para garantizar la logística en una obra y para poder simular y poner en práctica procesos críticos ya antes del inicio de la edificación.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de control remoto puede conectarse a diferentes equipos, en particular diferentes tipos de equipos, y establecer una comunicación de control con el equipo seleccionado en cada caso. En particular, puede tratarse de maquinaria diversa utilizada en una obra, tales como grúas, excavadoras, orugas o máquinas similares, pero también de equipos utilizados en lugares diferentes. Dependiendo de qué equipo se vaya a controlar de forma remota, se puede establecer un enlace de comunicación de control desde el dispositivo de control remoto y/o desde el equipo respectivo, por ejemplo, marcando una dirección IP respectiva a través de un enrutador si la conexión se realiza a través de una red, o también de una manera diferente. Para permitir una comunicación de datos suficientemente rápida entre el control remoto y la máquina, se elige ventajosamente un enlace de comunicación de elevado ancho de banda para evitar problemas en tiempo real o desfases de tiempo entre los comandos de control y las reacciones de la máquina.

Para poder representar de manera realista las reacciones de la máquina de diferentes tipos de máquina, el dispositivo de control remoto en un perfeccionamiento de la invención puede presentar un módulo de configuración, por medio del cual el dispositivo de control remoto puede preconfigurarse opcionalmente para un tipo de máquina que va a controlarse de manera remota en cada caso. Los medios de preconfiguración mencionados pueden adaptar al equipo respectivo los elementos de control de la pantalla táctil que se muestran en la pantalla de la tableta así como la selección de los menús de activación y las representaciones de pantalla. En particular, sin embargo,

también pueden estar previstos medios de preconfiguración para el control de movimientos, por medio de los cuales los elementos de control mostrados para los dispositivos de accionamiento de la máquina se pueden reconfigurar y adaptar al tipo de máquina respectivo, ya que, por ejemplo, una grúa torre que gira en la parte superior tiene accionamientos diferentes a los de una grúa torre que gira en la parte inferior o una grúa de pluma abatible telescópica o una excavadora.

El módulo de configuración también puede presentar medios de preconfiguración para adaptar el dispositivo de visualización y la representación del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo reproducida en el mismo, en donde los medios de preconfiguración mencionados pueden adaptar preferentemente la representación y/o el dispositivo de visualización a las cámaras presentes o utilizables en el respectivo tipo de máquina controlado de manera remota y/o, si la representación se calcula virtualmente, puede adaptar los parámetros para el cálculo de la representación virtual al tipo de máquina respectivo.

Para poder transportar fácilmente la tableta o llevarla en el cuerpo, el dispositivo de control remoto puede comprender ventajosamente un dispositivo de montaje en el cuerpo para montar o sostener la tableta en el cuerpo del operador de la máquina, pudiendo comprender dicho dispositivo de montaje en el cuerpo ventajosamente una correa para el cuello y/o para el hombro que puede colocarse alrededor del cuello y/o el hombro del operador de la máquina y sujetarse a la tableta. Para sujetar la correa de soporte a la tableta puede estar previsto, por ejemplo, un marco de soporte en el que se puede insertar o introducir o sujetar de otra manera la tableta y que se puede unir a dicha correa.

La mencionada correa para el cuello y/o para el hombro puede ser ventajosamente ajustable en longitud.

Para poder manejar la tableta con una postura relajada del brazo, el mencionado dispositivo de montaje en el cuerpo puede comprender un separador, que sitúa la tableta a una distancia del regazo del operador de la máquina. Tal separador puede comprender una barra de apoyo que se puede unir a la tableta en una orientación fija, por ejemplo a través del marco de sujeción mencionado anteriormente, y que soporta la tableta con respecto al regazo o a la parte delantera del cuerpo del usuario y la mantiene a una cierta distancia.

Para facilitar aún más el manejo del dispositivo de control remoto, además de la tableta mencionada puede estar previsto también un módulo electrónico adicional que habilita o permite la introducción de comandos de control. En particular, tal componente electrónico puede estar integrado en un reloj de pulsera, que puede constituir un denominado reloj inteligente y puede tener una pantalla con una función de pantalla táctil. Alternativamente o además de tal pantalla con función de pantalla táctil, el reloj de pulsera también puede presentar elementos de entrada mecánicos para introducir comandos de control, por ejemplo, botones pulsadores, botones giratorios o controles deslizantes. El módulo electrónico de pulsera mencionado está configurado ventajosamente para introducir comandos de control simples, por ejemplo los comandos "arriba y abajo" para subir y bajar el gancho de carga de una grúa. Tales comandos de control simples también se pueden introducir de manera segura a través del módulo electrónico de pulsera sin usar para ello la tableta anteriormente mencionada.

Tal módulo electrónico adicional puede comunicarse con la tableta, por ejemplo a través de un enlace Bluetooth u otro enlace de comunicación de datos adecuado. Los comandos de control introducidos en el módulo electrónico adicional pueden transmitirse a la tableta y, a su vez, transmitirse desde allí al dispositivo de control de la máquina para su control remoto. A la inversa, pueden transmitirse señales de visualización desde la tableta al módulo electrónico adicional para que se muestren allí de manera correspondiente.

Sin embargo, alternativa o adicionalmente a tal comunicación triangular a través de la tableta, también es posible que el mencionado módulo electrónico adicional se comunique directamente con el dispositivo de control de la máquina que se va a controlar de manera remota, por ejemplo a través de un enlace de radio adecuado u otro medio de comunicación de datos adecuado, tal como un enrutador.

La invención se explica con más detalle a continuación con la ayuda de un ejemplo de realización preferido y dibujos asociados. En los dibujos, muestran:

la Fig. 1: una representación esquemática de un control remoto en forma de una tableta con una pantalla táctil para el control remoto de una grúa, una máquina de construcción o un camión industrial, en donde la vista parcial (a) muestra el dispositivo de soporte para la tableta en el estado montado y la vista parcial (b) muestra el dispositivo de soporte en una representación en despiece ordenado,

la Fig. 2: muestra una representación esquemática en perspectiva de un módulo electrónico adicional del dispositivo de control remoto, que está configurado como un reloj de pulsera y que permite la introducción de comandos de control tales como "arriba" y "abajo" para el gancho de carga de la grúa o comandos de control similares,

la Fig. 3: una representación esquemática de la arquitectura de sistema del control remoto y sus componentes de las figuras anteriores,

la Fig. 4: una representación esquemática de una grúa, en su entorno de trabajo de una obra así como los componentes del dispositivo de control remoto para la grúa de las figuras anteriores,

la Fig. 5: muestra una representación esquemática de la arquitectura de sistema de varios dispositivos de control remoto interconectados en red para el control remoto de varias grúas o máquinas similares,

la Fig. 6: una representación esquemática de varias grúas que se pueden manejar con los controles remotos interconectados en red de la figura 5, y

la Fig. 7: una representación esquemática de la pantalla de la tableta del dispositivo de control remoto de las figuras anteriores, en donde en la pantalla se muestra una imagen real del gancho de carga de una grúa por una cámara y se sobreponen en la misma medios de visualización de pantalla táctil para la introducción de comandos de control.

Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de control remoto 1 puede estar configurado como control remoto de grúa, que comprende un terminal móvil 2 en forma de una tableta 3 y que puede usarse, por ejemplo, para controlar de forma remota una grúa torre, una grúa portuaria o una grúa marítima o grúa telescópica móvil.

La grúa 200 puede estar configurada en este caso como grúa torre, cuya torre soporta una pluma en la que está montado de manera desplazable un carro, cf. Fig. 4. La pluma se puede girar alrededor de un eje vertical junto con la torre o también sin la torre, dependiendo de la configuración de la grúa como dispositivo de giro superior o inferior, para lo cual está prevista una transmisión de mecanismo de giro. Dado el caso, la pluma también podría estar configurada de manera basculante hacia arriba y hacia abajo alrededor de un eje transversal tumbado, pudiendo estar previsto un accionamiento de basculación adecuado, por ejemplo, en cooperación con el arriostramiento de la pluma. El carro mencionado se puede desplazar por medio de un torno de carro u otro accionamiento de carro.

Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de control remoto 1 mencionado puede comprender una tableta 3 que está disponible comercialmente *per se* y que puede configurarse para controlar de forma remota la grúa mencionado importando módulos de software apropiados, por ejemplo mediante la descarga de aplicaciones. La tableta 3 comprende una pantalla 4, que ocupa esencialmente todo el lado frontal de la tableta 3 y que puede estar configurada como pantalla táctil.

Para poder sostener o llevar mejor la tableta 3, está previsto un dispositivo de montaje en el cuerpo 5, por medio del cual la tableta 3 se sostiene en el cuerpo de un operador de la máquina. Dicho dispositivo de montaje en el cuerpo 5 puede comprender, a este respecto, ventajosamente, una correa o cinta de transporte 6, que puede estar configurada como una correa para el cuello o, dado el caso, también como una correa para el hombro y que está destinada a colgarse del cuello o del hombro del operador de la máquina. A este respecto, la correa de transporte 6 mencionada puede ser ajustable en longitud para poder ajustar la posición de uso en el cuerpo.

Dicha correa de transporte 6 está conectada a la tableta 3 mediante un marco de soporte 7, al que se puede sujetar de manera desmontable la tableta 3 plana, en forma de panel. Tal como muestra la figura 1, el marco de soporte 7 puede estar configurado en varias partes y tener una estructura a modo de sándwich, entre cuyas partes queda sujeta la tableta 3. Por ejemplo, puede estar previsto una carcasa inferior 7a en forma de cubeta, en la que se puede introducir la tableta con un ajuste preciso, dado el caso, con la interposición de una pieza de material blando 7b o una pieza de carcasa blanda, que puede consistir, por ejemplo, en un plástico blando, y que protege la tableta 3 de golpes y/o compensa tolerancias de ajuste con respecto a la carcasa inferior en forma de cubeta. Se puede colocar un marco de cubierta 7c sobre la tableta 3 desde arriba para sostener esta en la carcasa inferior 7a.

Ventajosamente, el dispositivo de montaje en el cuerpo 5 puede comprender un separador 8, que se puede unir al marco de soporte 7 en una orientación predeterminada, en particular puede estar orientado de manera que sobresale de un lado estrecho de la tableta 3, para mantener la tableta 3 apoyada hacia adelante desde el regazo del operador de la máquina. Como se muestra en la figura 1, tal separador 8 puede estar configurado, por ejemplo, como un estribo de apoyo, que puede empujarse ventajosamente hacia el interior del marco de soporte 7 para guardarlo en una posición de transporte, y que, a la inversa, puede desplegarse para soportar la tableta 3 en la posición de trabajo de acuerdo con la vista parcial (a) de la figura 1.

Como se muestra en la figura 3, la tableta 3 puede comunicarse a través de un enlace de comunicación de datos preferentemente inalámbrico con un ordenador de control 9, que puede ser directamente el ordenador de control de la grúa o puede constituir su dispositivo de control, o alternativamente ser un ordenador de obra, que a su vez puede comunicarse con uno o varios dispositivos de control de una o varias grúas. Como se muestra en la figura 3, el ordenador de control 9 mencionado puede comprender un enrutador 10 al cual está conectada la tableta 3, por un lado, y están conectados otros componentes electrónicos, por el otro lado.

Además, como muestra la figura 2, un módulo electrónico adicional 11 puede formar parte del dispositivo de control remoto 1, módulo electrónico 11 que puede estar configurado, por ejemplo, en forma de un reloj de pulsera o que

puede estar sujeto de manera que pueda llevarse en el cuerpo de una manera diferente. En particular, el mencionado módulo electrónico 11 puede estar configurado como un denominado reloj inteligente 12, que puede comprender una pantalla con una función de pantalla táctil para poder introducir comandos de control para la grúa.

En la tableta 3 mencionada y en el reloj inteligente adicional 12, que dado el caso también puede estar configurado como un teléfono móvil, pueden mostrarse superficies de control en las pantallas importando módulos de software apropiados, superficies de control que permiten la introducción de comandos de control. En particular, en la pantalla 4 de la tableta 3 y en la pantalla del reloj inteligente 12 pueden mostrarse en cada caso medios de visualización de pantalla táctil 13 en forma de símbolos gráficos, tales como flechas, pictogramas o letras y/o símbolos numéricos, que cuando se tocan con un dedo o una parte de la mano disparan un comando de control correspondiente, tal y como se conoce *per se* como tecnología de pantalla táctil.

Sin embargo, en la tableta 3, no solo están representados los mencionados comandos de control o los medios de visualización de pantalla táctil 13 disponibles para los mismos, sino también, ventajosamente, una imagen real del entorno de la máquina o de trabajo y/o una representación virtual del entorno de trabajo o de la construcción que se va a erigir y/u otros componentes o información que sean útiles para el proceso de trabajo.

Como se muestra en la figura 3, la tableta 3 se puede conectar para ello, a través del enrutador 10 mencionado, a un BIM, es decir, a un denominado modelo de información de la obra, que puede estar almacenado en el ordenador de control 9 o al cual tiene acceso el ordenador de control 9. Dado el caso, la tableta 3 también puede comunicarse directamente con el mencionado modelo de información de la obra evitando el enrutador 10. Información digital correspondiente de la construcción y/o de la obra u otra información digital relevante, que se puede mostrar en la pantalla 4 de la tableta 3, se puede importar a la tableta 3 desde el modelo de información de la obra, BIM, a través de una interfaz de datos correspondiente. En particular, los datos BIM se pueden usar para representar representaciones virtuales de la construcción que se va a erigir y/o del entorno de trabajo de la grúa.

Sin embargo, como alternativa o además de tal representación virtual, también se puede usar en la tableta 3 una representación real, generada por cámara, del entorno de la grúa y/o del gancho de carga. Con este fin, al menos una cámara puede estar montada en la grúa 200, cuyas imágenes en vivo se transmiten a la tableta 3. Tal cámara 220 puede estar montada, por ejemplo, en la cabina del operador de grúa de la grúa 200 controlada de manera remota y, ventajosamente, tener al menos aproximadamente un eje de visión que se corresponda con el eje de visión de un operador de grúa en la cabina del operador de grúa y/o que vaya desde la cabina del operador de grúa hacia al gancho de carga.

Sin embargo, alternativa o adicionalmente, también se pueden grabar otras cámaras y/o representaciones desde otras perspectivas y transmitirse a la tableta 3 para mostrarlas en la misma. En particular, se puede usar un dron equipado con al menos una cámara y se puede mover controlado de manera remota en relación con la grúa 200.

Para poder ver el gancho de carga, que puede estar unido a un cable de elevación que sale del carro, o una carga dispuesta en el mismo o el entorno del gancho de carga 208, incluso cuando el gancho de carga 208 está fuera del campo de visión de la cabina del operador de grúa o del operador de grúa, por ejemplo, si, como se muestra en la figura 1, la carga se va a depositar detrás de un edificio, está previsto de acuerdo con la invención un dron 209, en el que está montada al menos una cámara 220, mediante la cual se puede proporcionar una imagen de cámara del gancho de carga 208 y/o del entorno del gancho de carga. Dicha imagen de cámara es ventajosamente una imagen en vivo o en tiempo real en el sentido de una imagen de televisión o vídeo y se transmite de forma inalámbrica desde la cámara 220 del dron 209 a la pantalla de la tableta 3.

El dron 209 está provisto de un dispositivo de control remoto 212, que permite controlar el dron 209 de manera remota, en particular controlar las unidades de control de vuelo tales como, por ejemplo, las palas del rotor, a fin de controlar de forma remota la posición de vuelo del dron 209 y/o controlar la cámara 220 de forma remota, en particular con respecto al ángulo de pivotado o al eje de visión de la cámara 220 en relación con el cuerpo del dron 209 y/o la distancia focal de la cámara 220.

Puede estar previsto un módulo de control remoto correspondiente en la unidad de mando móvil 2. En particular, la tableta 3 puede tener un menú de control que puede invocarse para el dron 209, por medio del cual puede controlarse la posición de vuelo del dron 209 en relación con la grúa 200, en particular en relación con su carro. Por ejemplo, a través de elementos de control de pantalla táctil apropiados se puede introducir una posición deseada en relación con el carro y/o en relación con el gancho de carga, que el dron 209 mantiene luego automáticamente.

Sin embargo, para permitir un manejo sencillo, también puede estar previsto un control por voz y/o un control de menú de selección para el dron 209, por ejemplo, para seleccionar una posición relativa deseada de entre una pluralidad de posiciones relativas predeterminadas del dron 209 en relación con la grúa. Esto se puede hacer, por ejemplo, introduciendo a través del control por voz y/o el control de menú la "posición del dron 1", que puede estar almacenada en el dispositivo de control de posición 213 de manera preprogramada o predeterminada.

La tableta 3 está configurada ventajosamente para seleccionar una imagen de cámara deseada de entre una

pluralidad de imágenes de cámara disponibles.

En la imagen de cámara seleccionada en cada caso, que se representa en la pantalla de la tableta 3, pueden sobreponerse representaciones virtuales adicionales mediante sobreposición y/o composición de imágenes, que se generan con ayuda de los datos digitales importados del modelo de información de la obra, BIM, de modo que la pantalla de la tableta 3 representa igualmente la verdadera imagen real, proporcionada por una cámara, y elementos de representación virtuales sobrepuestos, del entorno de trabajo, como por ejemplo el contorno de una construcción.

Como se muestra en la figura 7, asimismo también pueden sobreponerse en la imagen representada en la pantalla de la tableta 3 medios de visualización de pantalla táctil 13 para introducir comandos de control, estando representados en el ejemplo mostrado en la figura 7 medios de control de *zoom* para acercar el gancho de carga 208 representado o para variar de la distancia focal y/o el encuadre de una cámara.

Si el operador de la máquina que se está controlando de manera remota desea ajustar o desplazar una parte de la máquina, por ejemplo, subir o bajar el gancho de grúa 208 mostrado en la pantalla en la figura 7, la tableta 3 puede estar configurada, por ejemplo, de tal manera que al tocar una barra en el margen de la pantalla se muestren los comandos de control disponibles en forma de una ventana de control desplegable o emergente. Se pueden mostrar en la misma, por ejemplo, medios de visualización de pantalla táctil 13, tales como flechas en determinadas direcciones, y al tocarlas se provoca un procedimiento correspondiente.

Alternativa o adicionalmente, la tableta 3 también puede estar configurada para identificar el componente de máquina que se va a ajustar o mover tocando en la pantalla de la tableta 3 y luego generar un comando de control correspondiente arrastrando o desplazando por la pantalla el elemento de imagen tocado. Por ejemplo, el gancho de carga 208 representado en la figura 7 en la pantalla de la tableta 3 se puede tocar, lo que la tableta 3 interpreta como un deseo de ajuste de posición para el gancho de carga. Luego, por ejemplo, si el dedo que toca el gancho de carga se desliza hacia arriba o hacia abajo en la pantalla de la tableta, la tableta 3 puede interpretar esto como un deseo de ajuste hacia arriba o hacia abajo y generar un comando de control correspondiente. Esta técnica de deslizamiento permite manejar de manera particularmente intuitiva la máquina que ha de controlarse de manera remota.

Como alternativa o además de tal generación de comandos de control en la tableta 3, el operador de la máquina también puede introducir un comando de control correspondiente a través del reloj inteligente 12 mencionado anteriormente.

Como se muestra en la figura 3, el dispositivo de control remoto 1 puede trabajar en asociación directa con una máquina que ha de controlarse de manera remota, pudiendo comunicarse en este caso la tableta 3 y los módulos electrónicos 11 eventualmente presentes con el dispositivo de control de la máquina respectiva a través del enrutador 10 mencionado.

Sin embargo, como muestran las figuras 5 y 6, también pueden trabajar varios dispositivos de control remoto 1 interconectados en red para poder controlar de manera remota varias máquinas, tales como, por ejemplo, grúas 200 de una obra, siendo posible, por ejemplo, controlar seis grúas por medio de tres controles remotos 1. Para ello, un control remoto 1 puede acceder a varias grúas a través de la red a través de la cual los controles remotos 1 están interconectados en red con las grúas. Con este fin, la tableta 3 respectiva puede comprender, por ejemplo, un menú de selección, mediante el cual se puede seleccionar una grúa de entre varias grúas que están conectadas a la red, tras lo cual los comandos de control generados en la tableta 3 se envían entonces a la grúa seleccionada.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control remoto para una grúa, una máquina de construcción o un camión industrial, con un terminal móvil (2) en forma de tableta (3) que comprende una pantalla (4) con función de pantalla táctil y tiene al menos un medio de entrada para introducir comandos de control en forma de un medio de visualización de pantalla táctil (13) así como un dispositivo de transmisión de señales para transmitir los comandos de control introducidos a un dispositivo de control de la grúa, de la máquina de construcción o del camión industrial, **caracterizado por que** el terminal móvil está configurado para
- recibir datos de imagen de una cámara (220) y/o datos digitales de un modelo de información de construcción (BIM),
- con ayuda de los datos de imagen recibidos de la cámara (220) y/o los datos digitales del modelo de información de construcción (BIM), mostrar en la pantalla una representación del entorno de la máquina y/o de una herramienta de trabajo de la máquina, y
- mostrar en la pantalla (4) el medio de entrada para introducir comandos de control al menos temporalmente al mismo tiempo que la representación del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo.

2. Dispositivo de control remoto según la reivindicación anterior, en donde el medio de entrada (13) para introducir comandos de control se sobrepone en la representación del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo a modo de una representación superpuesta o se muestra en la pantalla a modo de una ventana junto a la representación del entorno de la máquina y/o de la herramienta de trabajo.

3. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el terminal móvil (2) presenta un módulo de simulación gráfica para calcular una representación virtual del entorno de la máquina y/o de componentes de la máquina, en donde el módulo de simulación gráfica presenta una interfaz de datos para importar datos de la construcción y/o de la obra y presenta un dispositivo de procesamiento de imágenes para generar y/o adaptar la representación virtual del entorno de la máquina en función de los datos de la obra y/o de la construcción importados, en donde dicha interfaz de datos es una interfaz CAD y el dispositivo de procesamiento de imágenes está configurado para generar y/o adaptar la representación virtual del entorno de la máquina en función de los datos CAD importados a través de la interfaz CAD, y/o es una interfaz de datos de imagen y el dispositivo de procesamiento de imágenes está configurado para generar y/o adaptar la representación virtual del entorno de la máquina en función de los datos de imagen, preferentemente digitales, importados a través de la interfaz de datos de imagen.

4. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el terminal móvil (2) presenta un dispositivo de control de visualización para generar en la pantalla una representación de pantalla superpuesta a modo de una imagen de realidad virtual, que se compone de los datos de imagen recibidos de la cámara (220) y los datos digitales recibidos del modelo de información de construcción (BIM) y, por lo tanto, de una imagen de cámara del entorno de la máquina y una representación virtual del entorno de la máquina y/o de una parte de la construcción.

5. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está prevista al menos una cámara en vivo (220) para proporcionar una imagen en vivo de la herramienta de trabajo y/o del entorno de la máquina y el terminal móvil (2) presenta al menos un receptor de imagen para recibir la imagen en vivo de la cámara, imagen en vivo que sirve de base para la representación mostrada en la pantalla, en donde
- la al menos una cámara (220) está montada en un dron (209) controlado de manera remota y la tableta (3) presenta medios de control de posición en forma de un medio de visualización de pantalla táctil para el control remoto del dron de tal manera que el dron sobrevuela diferentes posiciones deseadas en relación con la máquina y/o sus herramientas de trabajo, y/o
- al menos una cámara (220) para proporcionar una imagen en vivo del entorno de la máquina está montada en la grúa, en la máquina de construcción o en el camión industrial, en particular en una cabina del operador con una dirección de visión al menos aproximadamente hacia la herramienta de trabajo, en donde la tableta (3) presenta medios de control de cámara en forma de un medio de visualización de pantalla táctil para el control remoto del ángulo de visión y/o el ajuste del *zoom* de la cámara.

6. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tableta (3) está configurada para
- mostrar en su pantalla (4) un menú de selección de cámara para seleccionar la imagen de cámara de una de varias cámaras y, tras seleccionar una cámara, mostrar su imagen de cámara, y/o
- mostrar un medio de control de pantalla táctil para controlar la distancia focal y/o el encuadre de una cámara.

7. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tableta (3) está configurada para
- en función de la información digital del modelo de información de construcción, en función de una fase de construcción específica, mostrar en la pantalla de la tableta una representación virtual de la construcción de acuerdo con un estado real determinado y/o una representación virtual de la siguiente tarea de trabajo que ha de realizar la máquina de construcción, y/o

- en función de los datos digitales del modelo de información de construcción (300), mostrar en la pantalla de la tableta una representación virtual del siguiente componente en el que se ha de trabajar y la posición de instalación de dicho componente en la construcción.

8. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tableta (3) está configurada para
- modificar una función de delimitación de área de trabajo tenida en cuenta por el dispositivo de control de la máquina de construcción en función de la información digital del modelo de información de construcción,
- mostrar dinámicamente en la representación del entorno de la máquina en la pantalla la delimitación del área de trabajo modificada, y
- actualizar automáticamente la función de delimitación del área de trabajo en función del progreso de la obra en la construcción que se está erigiendo y/o en la que se está trabajando, teniendo en cuenta la información digital del modelo de información de construcción, y/o adaptarla de manera cíclica o continua.

9. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tableta (3) presenta un módulo de configuración para la preconfiguración opcional para uno de entre varios tipos de máquina, en particular un módulo de configuración para adaptar los medios de entrada en forma de medios de visualización de pantalla táctil al tipo de máquina seleccionado.

10. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tableta (3) está configurada para
- comunicarse a través de una red con diversas máquinas que van a controlarse de manera remota,
- mostrar un menú de selección para seleccionar una de varias máquinas que están conectadas a la red, y
- tras seleccionar una de las varias máquinas en la pantalla (4), enviar comandos de control generados a la máquina seleccionada.

11. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está previsto al menos un módulo electrónico adicional (11), independiente de la tableta (3), para introducir comandos de control, que puede llevarse puesto y/o sujetarse en el cuerpo del operador de la máquina, en donde la tableta (3) y el al menos un módulo electrónico adicional (11) ofrecen funciones de control al menos parcialmente solapadas para su ejecución de tal manera que un comando de control deseado por el operador de la máquina puede introducirse opcionalmente en la tableta (3) o en el módulo electrónico adicional (11).

12. Dispositivo de control remoto según la reivindicación anterior, en donde dicho módulo electrónico adicional (11) está configurado como reloj de pulsera (12) o como ordenador de pulsera y presenta una pantalla con una función de pantalla táctil.

13. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la tableta (3) está configurada para
- identificar una parte de la máquina que se ha de ajustar o desplazar tocando la representación de la parte de la máquina en la pantalla (4) de la tableta (3),
- detectar un arrastre y/o desplazamiento del elemento de imagen tocado en la pantalla (4) en cuanto a dirección y/o cantidad y/o velocidad del desplazamiento, y
- generar un comando de control para desplazar la parte de la máquina identificada en función del arrastre y/o desplazamiento detectado.

14. Dispositivo de control remoto según una de las reivindicaciones anteriores, en donde está previsto un dispositivo de montaje en el cuerpo (5) para montar la tableta (3) en el cuerpo del operador de la máquina, comprendiendo el dispositivo de montaje en el cuerpo (5) un marco de soporte (7) con medios de sujeción para sujetar la tableta (3) así como una correa de transporte (6) sujeta al marco de soporte (7), estando unido al marco de sujeción (7) un separador (8) para alejar la tableta (3) frente al regazo del operador de la máquina.

15. Sistema que comprende un dispositivo de control remoto (1), que está configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-14, así como una grúa, una máquina de construcción o un camión industrial, en donde, entre la grúa, la máquina de construcción y/o el camión industrial, por un lado, y el dispositivo de control remoto (1), por otro lado, está previsto un enlace de comunicación, a través del cual los comandos de control introducidos en el puesto de control (2) del dispositivo de control remoto (1) pueden transmitirse al dispositivo de control de la grúa, de la máquina de construcción y/o del camión industrial.

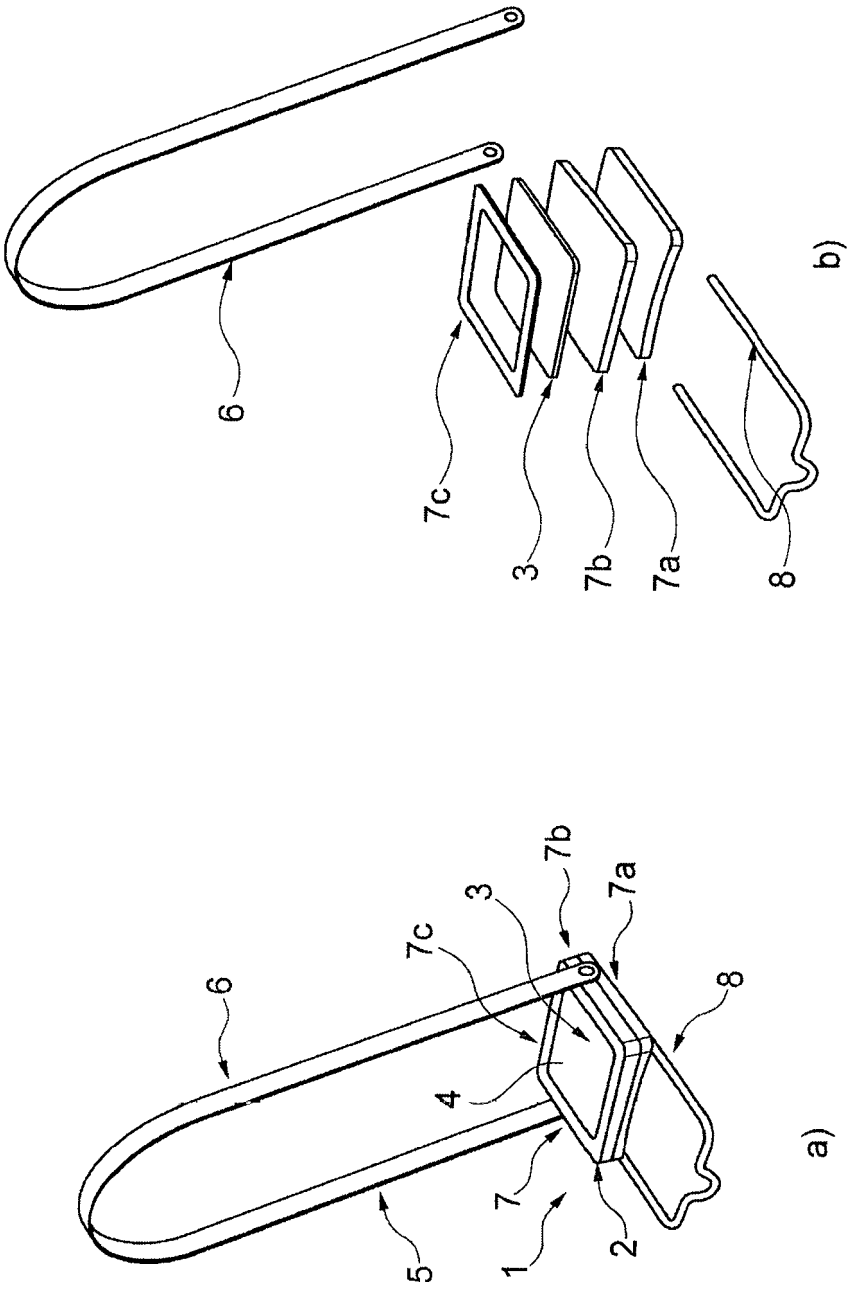

Fig. 1

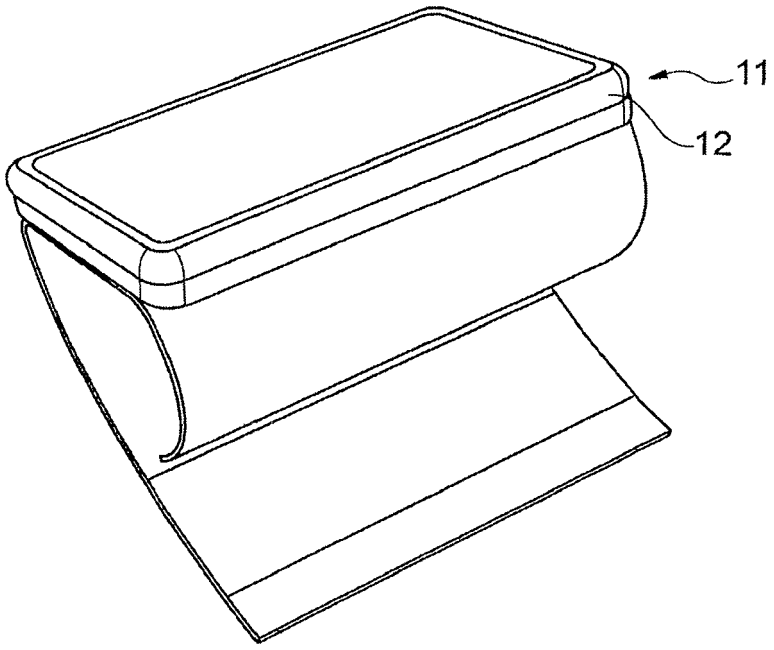

Fig. 2

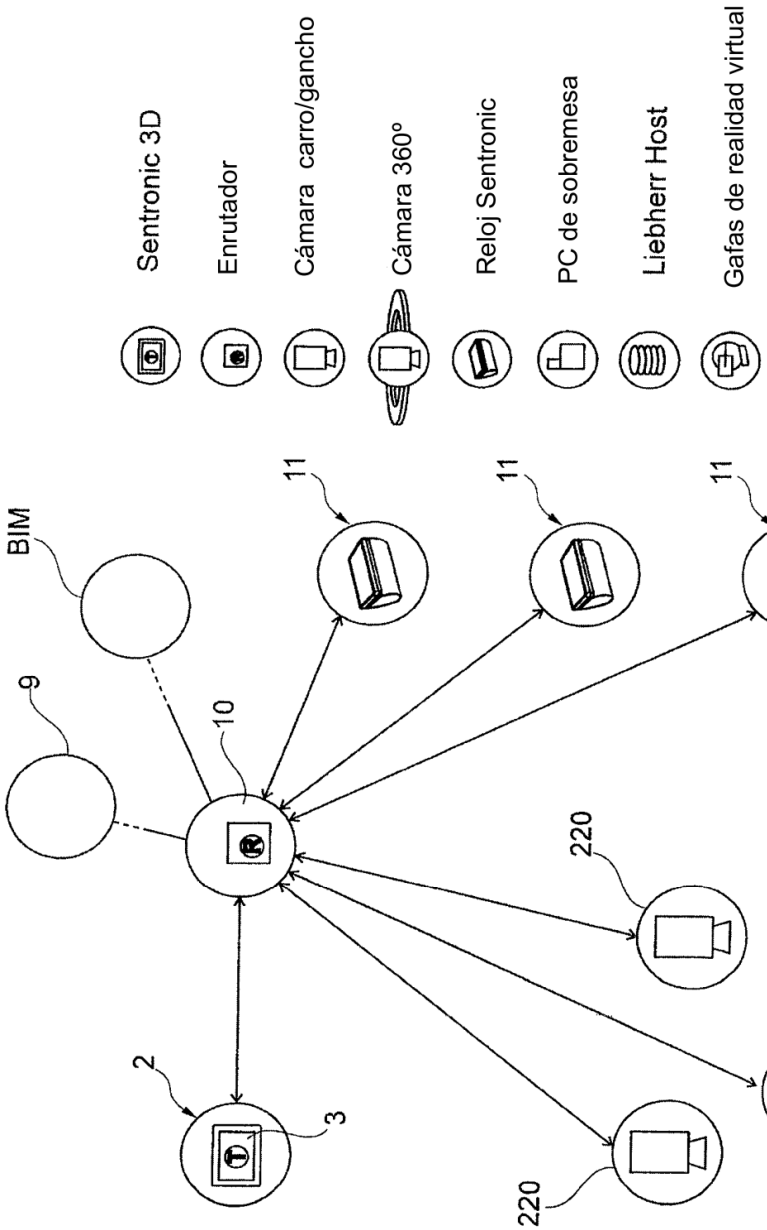
Sentronic 3D
Enrutador
Cámara carro/gancho
Cámara 360º
Reloj Sentronic
PC de sobremesa
Liebherr Host
Gafas de realidad virtual
BIM
9
10
11
11
11
220
220
209
222
2
3

Fig. 3

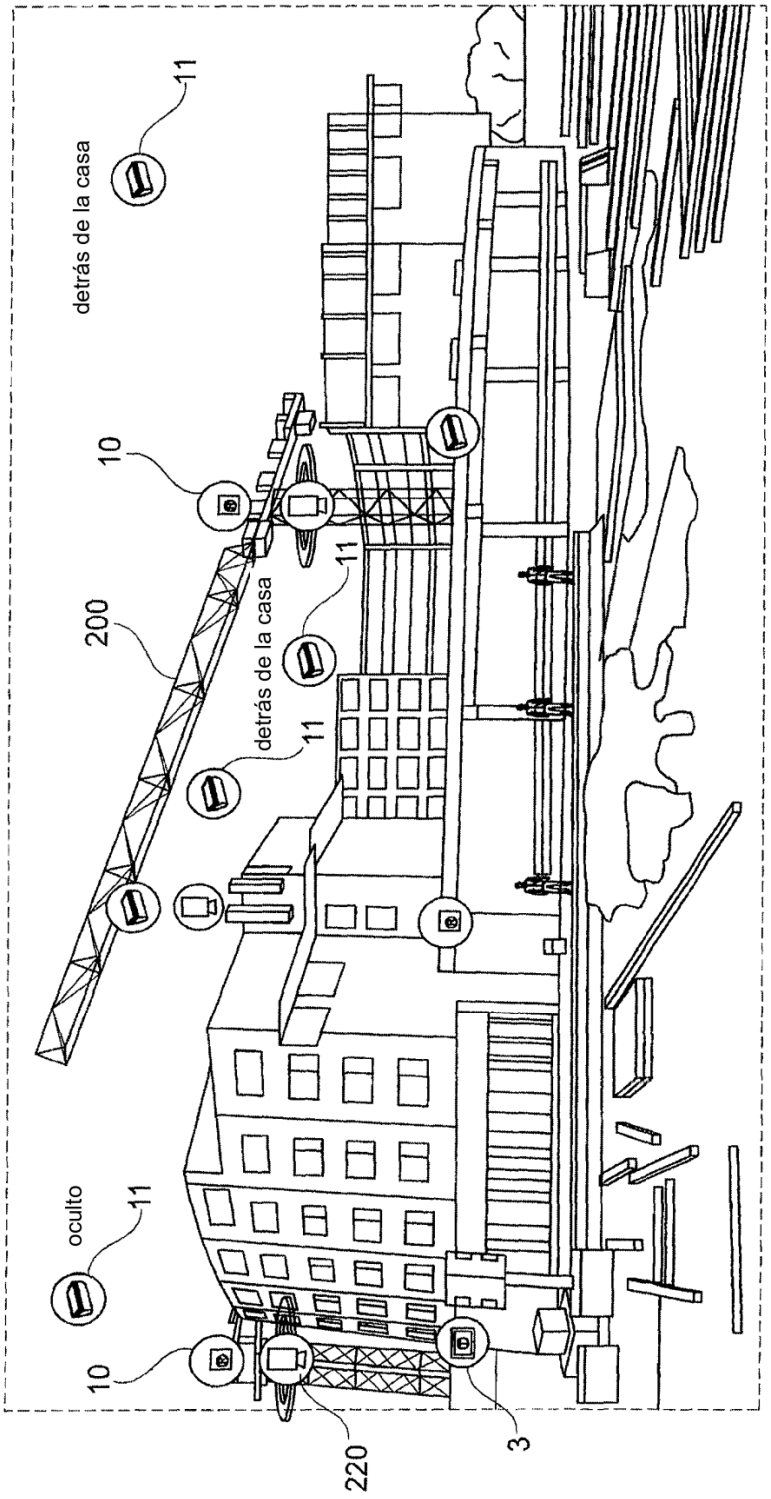
11
detrás de la casa
10
200
11
detrás de la casa
11
oculto
11
10
220
3

Fig. 4

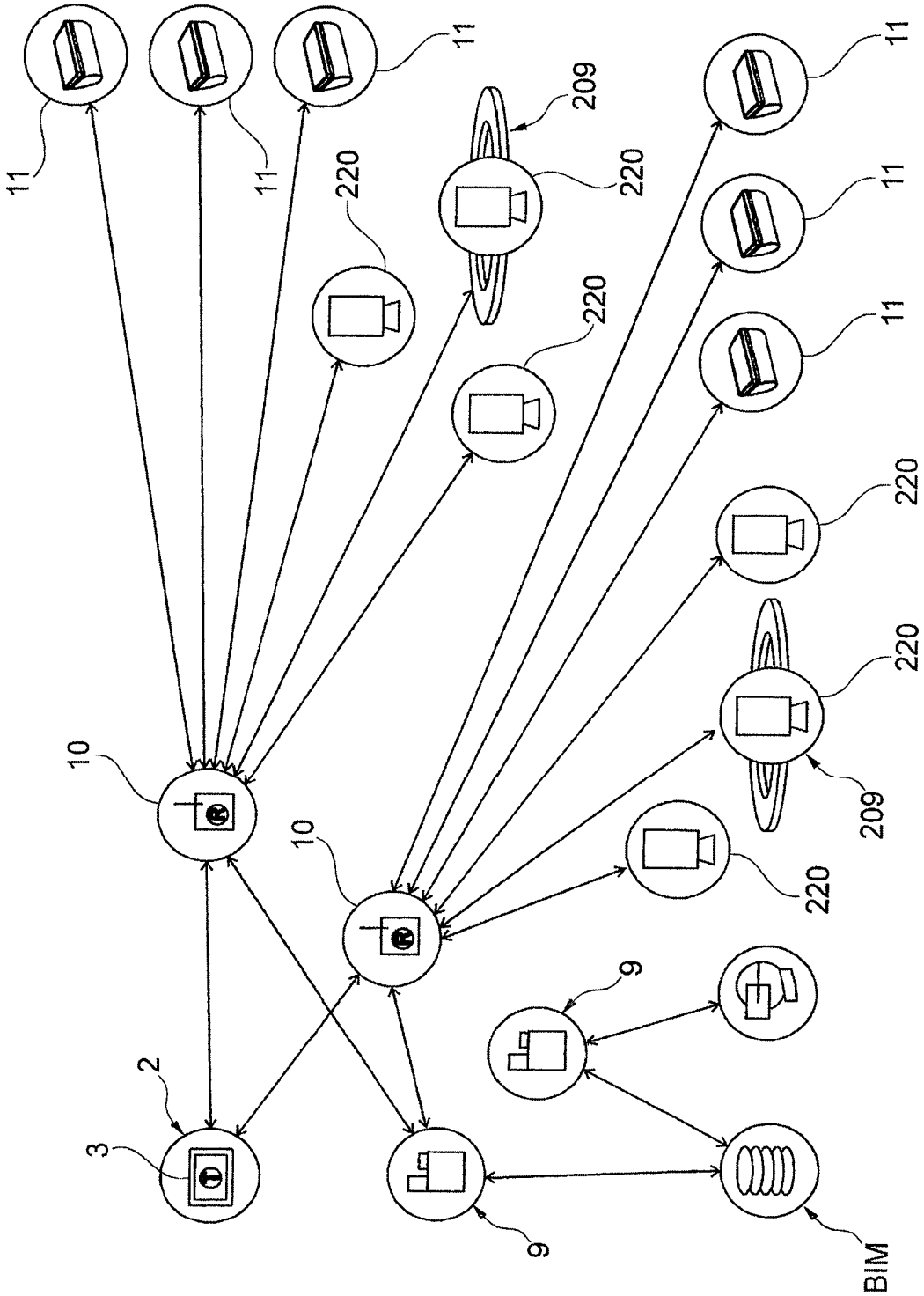

Fig. 5

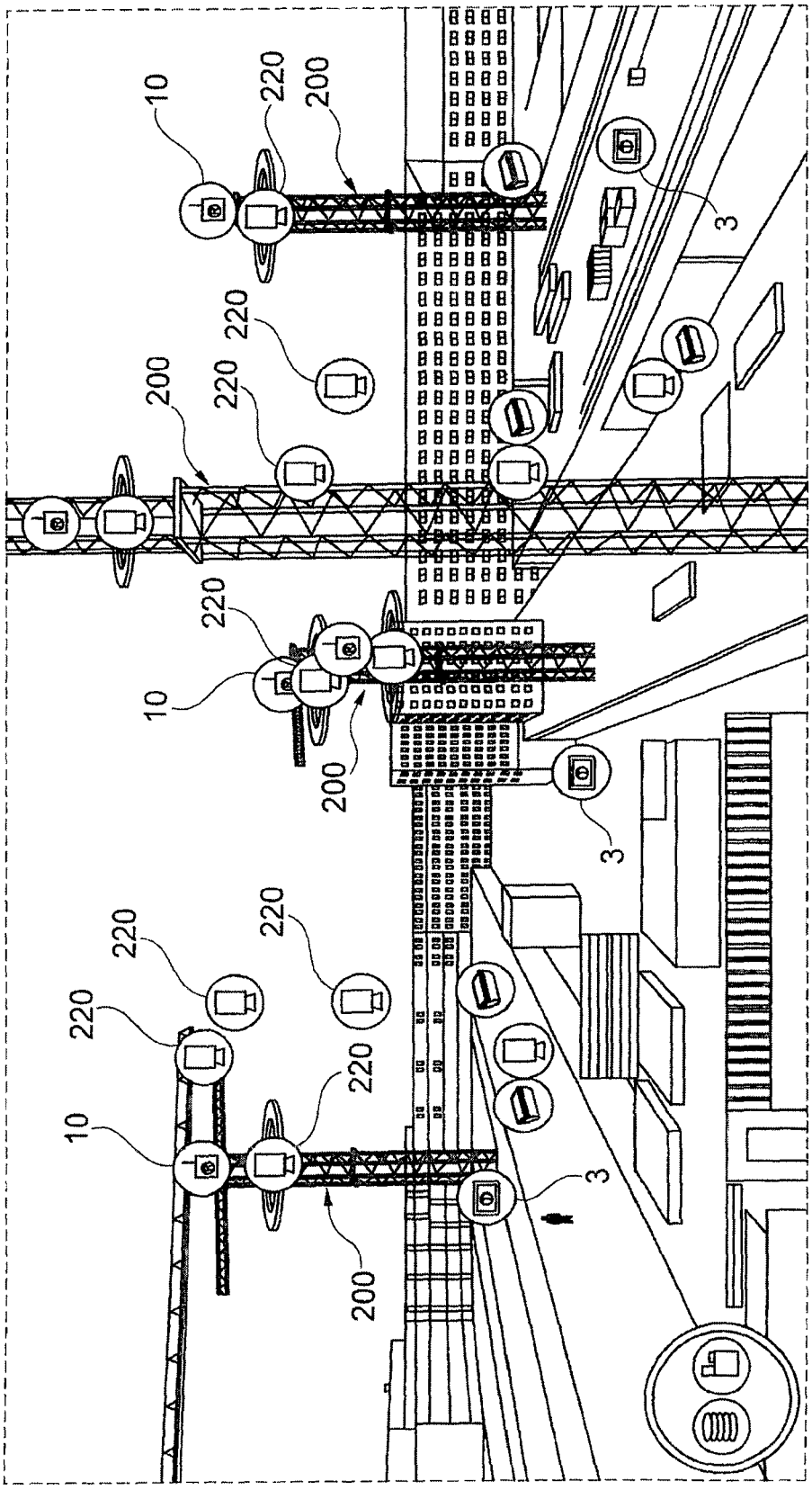

Fig. 6

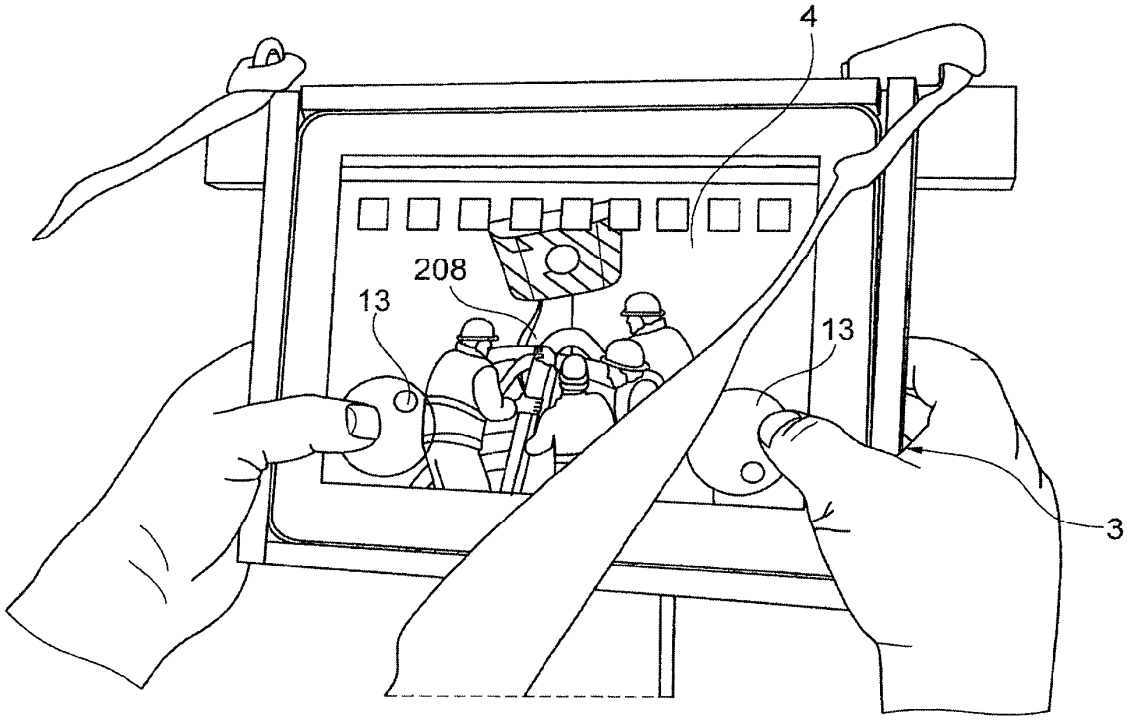

Fig. 7