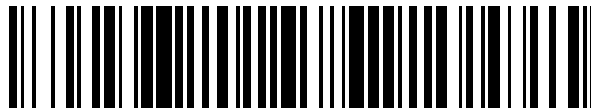


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 118**

51 Int. Cl.:

G05D 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2010 PCT/EP2010/005479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2011 WO11026652**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2010 E 10755097 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2476034**

54 Título: **Sistema y método para el control a distancia seguro de vehículos**

30 Prioridad:

07.09.2009 DE 102009040221

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

10.11.2016

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

QUADE, MICHAEL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 118 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

Sistema y método para el control a distancia seguro de vehículos

5 La invención se refiere a un sistema y a un método para el control a distancia de vehículos, en el cual se graba un video por al menos una cámara de vídeo que se transmite en tiempo real desde un vehículo controlado a distancia, por medio de al menos un enlace móvil de radio sobre una red móvil de radio, a un centro de control, y el vídeo recibido se visualiza en el centro de control, recibiendo el centro de control comandos de control de un operador y transmitiendo estos comandos de control por medio de la misma o al menos una conexión móvil de radio adicional sobre la red inalámbrica móvil al vehículo controlado a distancia, ejecutando el vehículo controlado a distancia los comandos de control.

10 Un método para el control remoto de máquinas de construcción se describe en la patente US 6778097 B1 en la que el control remoto se establece por medio de un enlace directo de radio por medio de antenas direccionales utilizando la frecuencia de transmisión de 50 Ghz y una simple unidad de radio. Cuando se interrumpe la comunicación de la unidad simple de radio de 50 Ghz, se transmite una señal de control a la máquina de construcción por medio de una onda de radio en la banda de 429 Mhz para recuperar o retirar la máquina de construcción a un emplazamiento seguro.

15 Los vehículos a motor auto dirigidos no se usan actualmente en el tráfico rodado debido a las complejas relaciones. Sin embargo, existe una gran necesidad de vehículos no tripulados teniendo en cuenta los grandes ahorros potenciales de costo y tiempo. Además, los vehículos para transporte de mercancías se pueden diseñar más eficientemente cuando son no tripulados.

20 Ya es habitual que para grúas, montacargas, etcétera, un operador de la máquina maneje el equipo por medio de control inalámbrico a distancia. Es una desventaja que el operador de la máquina tenga que tener contacto visual constante con el equipo que está manejando. Esta desventaja se puede superar utilizando una cámara montada en el equipo que grave y transmita imágenes de video del punto de vista del equipo controlado a distancia.

25 Además, es corriente utilizar un enlace móvil de radio sobre una red móvil de radio para la transmisión de las imágenes de vídeo y comandos de control para un vehículo controlado a distancia. En el caso de que por una perturbación y/o interrupción de la conexión móvil de radio se pierda la señal de vídeo, el operador no puede ver dónde está conduciendo el vehículo. Adicionalmente, los comandos de control no llegarán apropiadamente al vehículo de manera que no es posible controlarlo de ningún modo. Es inevitable el riesgo y el peligro de que el vehículo resulte dañado y/o que el propio vehículo sin rumbo dañe a otros objetos en su camino. Una perturbación de la conexión móvil de radio puede ocurrir si el vehículo entra en un área de suministro reducido del servicio móvil de radio. Una interrupción de la conexión puede ocurrir si el vehículo entra en un área en la cual no hay cobertura móvil de radio disponible.

30 Por consiguiente, el objetivo de la invención es proporcionar un método y un sistema para el control a distancia de vehículos que por una parte asegure un alto nivel de seguridad y que por otra parte permita al vehículo ser controlado a distancia sin la necesidad de que el operador del vehículo tenga contacto visual con el vehículo controlado.

35 Este objetivo se logra por medio de un método de acuerdo con la reivindicación 1, y por medio un sistema de acuerdo con la reivindicación 9. En las reivindicaciones dependientes se proporcionan desarrollos ventajosos adicionales de la invención.

40 De acuerdo con la invención se propone un método para el control a distancia de vehículos, en el cual un vídeo que se graba por al menos una cámara de vídeo se transmite en tiempo real desde un vehículo controlado a distancia, por medio de al menos un enlace móvil de radio sobre una red móvil de radio, a un centro de control y el vídeo recibido se visualiza en el centro de control, recibiendo el centro de control comandos de control de un operador y transmitiendo estos comandos de control por medio de la misma o al menos una conexión móvil de radio adicional sobre la red móvil inalámbrica al vehículo controlado a distancia, siendo ejecutados los comandos de control por el vehículo controlado a distancia, en el que un centro de operación y mantenimiento detecta y supervisa las áreas de suministro del servicio móvil de radio no disponible y/o reducido y un sistema de navegación proporciona recomendaciones de la ruta al centro de control para conducir el vehículo por secciones de la ruta sin suficiente suministro del servicio móvil de radio, utilizando datos actuales de suministro del servicio móvil de radio proporcionados por el centro de operación y mantenimiento.

45 Bajo las normas actuales de comunicación móvil por radio, las transmisiones de vídeo, entre otras, son posibles con muy buena calidad en tiempo real debido al gran ancho de banda de los datos. Un ejemplo de tal norma inalámbrica con móviles es la denominada Evolución a Largo Plazo (LTE), no estando limitado el uso de la invención a esta norma inalámbrica con móviles.

60

- Se tiene que entender que una recomendación de la ruta de acuerdo con la invención no se limita a calles asfaltadas o pavimentadas. Además, una ruta puede ser cualquier camino hacia un destino a través de áreas con calles ordinarias, sin asfaltar/sin pavimentar similares a áreas en construcción, campos o minas, así como vías acuáticas o vías aéreas. Adicionalmente, los términos “vehículo” y “conducción en tomo a secciones de la ruta” no se deben interpretar como términos limitadores. De acuerdo con la invención un vehículo puede ser cualquier medio que se desplace por tierra, sobre el agua o en el aire. En este sentido, los vehículos y similares incluyen en particular vehículos terrestres, acuáticos y aéreos, así como vehículos de carretera, vehículos comerciales, vehículos sobre raíles, vehículos ferroviarios así como también montacargas, grúas, vehículos de la construcción y similares.
- 5
- 10 Un suministro reducido del servicio móvil de radio de acuerdo con la invención se manifiesta en una mala calidad de una conexión móvil de radio, es decir, en cualquier perturbación temporal y/o local del enlace de radio. Además, los trabajos de mantenimiento, las situaciones de sobrecarga o los fallos técnicos pueden hacer indisponible local y temporalmente el servicio móvil de radio. Además, se tienen que considerar los límites geográficos ordinarios de la red móvil de radio por encima de los cuales el servicio móvil de radio decrece gradualmente para el control a distancia de un vehículo. De acuerdo con la invención, las situaciones citadas estáticas y dinámicas y el estado de la disponibilidad y la calidad del servicio móvil de radio en una resolución temporal y espacial se detectan y se supervisan por el centro de operación y mantenimiento. Las medidas planificadas con anticipación en la red móvil inalámbrica, tales como la construcción o cambio de lugares y el mantenimiento planificado, se deben tener en cuenta en la planificación de la ruta del vehículo.
- 15
- 20 Es particularmente ventajoso que una norma móvil de radio utilizada, por ejemplo, la transmisión de datos por medio de una conexión móvil inalámbrica sobre una red móvil de radio, este generalizada y asegure buena disponibilidad. Una utilización de tal norma móvil de radio es por consiguiente el control a distancia de los vehículos a motor, en los cuales todos los datos de señales de video necesarias se transmiten desde el vehículo a un emplazamiento central de control.
- 25 Las acciones y los comandos de control efectuados por el operador, es decir, un conductor “virtual”, se transmiten de vuelta al vehículo. Por consiguiente el emplazamiento de control no tiene que tener una relación espacial con el vehículo. En el emplazamiento de control, por ejemplo, el centro de control puede incluso estar localizado en otro país o en otro continente. Como resultado de la normalización del emplazamiento de control, la operación de un vehículo se puede transferir directamente desde un conductor virtual a otro conductor virtual, de modo que el vehículo pueda permanecer continuamente en operación.
- 30
- Para el intercambio de datos, se satisfacen preferiblemente los parámetros específicos de calidad, por ejemplo, una mínima velocidad de los datos, un mínimo tiempo de reacción, un mínimo tiempo de ida y vuelta, etcétera., para asegurar la mayor seguridad posible. Si un determinado parámetro de calidad cae por debajo de al menos uno de los dichos valores límite, esto indica una calidad reducida del enlace móvil de radio, y, habiendo detectado dicha reducción de la calidad, se pueden iniciar las medidas adecuadas para asegurar el control eficaz. Sin embargo, un prerrequisito es la cobertura suficiente móvil de radio en las áreas en las cuales se controla a distancia el vehículo.
- 35
- 40 El centro de operación y mantenimiento se dispone preferiblemente de tal manera que cualquier perturbación, interrupción y/o deterioro local y temporal de la calidad del servicio de la conexión móvil de radio se detecte y se supervisen las áreas de indisponibilidad del servicio móvil debido a trabajos de mantenimiento y reparación, situaciones de sobrecarga o líneas límites. El vehículo controlado a distancia se detiene preferiblemente si se detecta una reducción o interrupción del suministro del servicio móvil de radio por delante de la ruta transitada o si se detecta una perturbación y/o interrupción de la conexión móvil inalámbrica. Preferiblemente, el vehículo se detiene inmediatamente.
- 45
- En una realización preferida, el vehículo controlado a distancia se desconecta hasta que se establezca un nuevo enlace móvil de radio a través de la red móvil de radio, a través de otra red móvil de radio y/o hasta que se realice una actuación manual directa del vehículo controlado a distancia. La mayor seguridad posible se asegura por consiguiente cuando el vehículo es detenido automáticamente, es decir, frenado y desconectado, cuando la conexión del control a distancia se interrumpe o se perturba gravemente.
- 50
- En el caso de un insuficiente suministro del servicio móvil de radio en la ruta a transitar, es ventajoso conmutar a otra conexión móvil de radio, a otra red móvil de radio y/o a una diferente tecnología de comunicación móvil de radio, en las cuales la transmisión de vídeo y/o la transmisión del control a distancia continúa sobre dicha otra conexión móvil de radio, sobre dicha otra red móvil de radio y/o sobre otra tecnología de comunicación móvil de radio y/o sobre otras normas móviles de radio.
- 55
- Preferiblemente, la posición actual y la dirección transitada las determina el sistema de navegación. Esto se puede realizar por medio de encontrar la ubicación o de triangular la posición del vehículo. En una realización alternativa o adicional, el vehículo puede disponer de un localizador GPS (Sistema de Posicionamiento Global) que determine la posición del vehículo basándose en el satélite. La posición y la dirección transitada se pueden proporcionar entonces al
- 60

sistema de navegación el cual, basándose en la posición y dirección del movimiento del vehículo, calcula una recomendación de la ruta para conducir en torno a secciones de la ruta sin suficiente suministro del servicio móvil de radio, en la consideración medida de los datos actuales de suministro del servicio móvil de radio.

- 5 Adicionalmente, la posición actual del vehículo se puede transmitir por medio del enlace móvil de radio al centro de control en el que se puede supervisar el recorrido del vehículo.

De acuerdo con la invención se propone además un sistema para el control a distancia de vehículos, que comprende un vehículo controlable a distancia que dispone al menos de una cámara de vídeo y que comprende una red móvil de radio y un centro de control, un vídeo grabado por la cámara que puede ser transmitido en tiempo real a través de al menos una conexión móvil de radio sobre la red móvil de radio al centro de control, y el vídeo recibido que se puede visualizar en el centro de control, estando configurado el centro de control para recibir comandos de control de un operador y para transmitir estos comandos de control a través del mismo o al menos un enlace adicional móvil de radio sobre la red móvil de radio al vehículo controlado a distancia, comprendiendo además el sistema un centro de operación y mantenimiento configurado para detectar y supervisar áreas de suministro no disponible y/o reducido del suministro del servicio móvil de radio, y un sistema de navegación configurado para proporcionar recomendaciones de la ruta al centro de control para conducir en torno a secciones de la ruta sin suficiente suministro del servicio móvil de radio, utilizando los datos actuales del suministro del servicio móvil de radio proporcionados por el centro de operación y mantenimiento.

- 20 La conexión móvil inalámbrica utilizada es con preferencia una o más conexiones de banda ancha. La utilización de conexiones de banda ancha asegura la mayor velocidad posible de datos.

Preferiblemente, una base de datos con información de rutas de la red es un componente de un sistema de navegación. El sistema de navegación puede estar integrado directamente en el sistema, es decir, puede ser un componente integral del sistema. Alternativamente, se puede enlazar al sistema un sistema externo de navegación y los datos de navegación se pueden proporcionar correspondientemente. El sistema de navegación puede ser un sistema basado en satélites.

En una realización particularmente preferida de la invención, el sistema de navegación, basado en los datos de suministro del servicio móvil de radio proporcionados por el centro de operación y mantenimiento, identifica los segmentos de la ruta de la red viaria sin ninguna o insuficiente cobertura móvil de radio/servicio móvil de radio, y bloquea aquellos segmentos de la ruta que hay que desviar con la ayuda del sistema de navegación. Por lo tanto, es particularmente negativo que las perturbaciones espaciales y temporales de la red móvil inalámbrica den lugar a bloqueos en la ruta y que se pueda asegurar por consiguiente la mayor seguridad posible. Se puede asegurar entonces que los vehículos controlados a distancia se conduzcan sólo en aquellas áreas en las que existan suficientemente buenos servicios y coberturas móviles de radio. Cuando la cobertura móvil de radio es nula o inadecuada se puede efectuar un frenado automático.

Estas rutas y secciones recomendadas de la ruta se almacenan en el sistema de navegación y se hacen disponibles para el operador. El sistema de navegación que está integrado en el sistema computará por lo tanto una ruta que cumpla los requisitos, es decir, sólo se utilizarán aquellas rutas que tengan una adecuada cobertura móvil de radio. Alternativamente, la ruta que cumpla este requisito se puede calcular en una instancia central, en particular en el centro de control.

En el procedimiento precedente, las rutas utilizables se pueden determinar utilizando un método computarizado. Alternativamente, métodos de trazado de rayos, topologías edificio/tejado y datos geográficos, entre otros, se pueden utilizar para la navegación. El trazado de rayos es fundamentalmente un método para la computación concerniente, es decir, para determinar la visibilidad de los objetos desde la visual. El significado pretendido aquí es la disponibilidad móvil de radio en una posición en particular. La medición detallada que va a lo largo de la red primaria de transporte representa otra opción para determinar las rutas utilizables.

Sin embargo, debido a las perturbaciones técnicas o a las revisiones planificadas, la red móvil inalámbrica puede quedar temporalmente indisponible para áreas provistas previamente de servicio o tener disponibilidad limitada. Estas perturbaciones las detecta el proveedor de la red, utilizando los llamados centros de operación y mantenimiento (OMCs) para las redes de telecomunicación. El propósito del OMC es asegurar el funcionamiento de la red. Adicionalmente, la ubicación exacta de la perturbación se puede determinar enlazando los sistemas OMC por medio de una aplicación o base de datos apropiadas.

En una realización preferida de la invención, esta información de la perturbación se asigna espacial y temporalmente a las rutas de la red de transporte almacenadas en la base de datos y es utilizable por los vehículos a motor controlados a distancia. Esta información de perturbaciones y disponibilidad se proporciona al sistema de navegación en forma de bloqueos de la ruta. Al operador/conductor virtual no se le permite viajar por estas rutas bloqueadas. Sin embargo, si por

lo que sea, se transita la ruta, el sistema efectúa diversas acciones automáticas.

5 En un diseño simple, el vehículo a motor es frenado totalmente automáticamente por el propio vehículo a motor, lo cual puede también ser realizado cuando se detecte una perturbación o una interrupción de la conexión móvil de radio. En una realización específica alternativa, el vehículo puede detenerse autónomamente al costado de la ruta. En ambos casos, no es posible continuar el viaje hasta que de nuevo esté disponible la cobertura móvil inalámbrica o que el vehículo a motor sea operado manualmente en el lugar.

10 En una realización, se utiliza preferiblemente el sistema de navegación para determinar la posición actual del vehículo y para transmitir esta información al centro de control a través de la conexión móvil de radio. De esta manera, la posición actual del vehículo controlado a distancia es conocida continuamente en el centro de control.

15 Por razones de seguridad los componentes del sistema se pueden diseñar de manera redundante. Por ejemplo, se pueden mantener diversos enlaces móviles de radio en todo momento entre vehículo controlado a distancia y el centro de control. Además, se pueden utilizar diferentes tecnologías móviles de radio y/o diferentes normas de radio en paralelo para establecer los diversos enlaces móviles de radio. Adicionalmente, el vehículo puede disponer de múltiples cámaras de vídeo, en particular, dos cámaras de vídeo. Una ventaja añadida de esta realización específica es que es posible la captura estereoscópica de vídeo dando por ello al operador del vehículo la sensación de estar en el asiento del conductor del vehículo.

20 En adición a una o más cámara de vídeo, se pueden integrar sensores adicionales dentro del vehículo, tales como por ejemplo uno o más micrófonos, una cámara de infrarrojos con o sin luz adicional infrarroja, un radar, un LIDAR (Cálculo de la Distancia y Detección por Luz), sensores de distancia, uno o más sensores de microondas, uno o más sensores de ultrasonidos, y similares, los datos de los cuales se transmiten asimismo por medio de la conexión móvil de radio al centro de control y se visualizan en pantalla en ese punto.

30 En el contexto anterior, se entiende que el término "paralelo" se refiere a que se utilizan simultánea o consecutivamente múltiples tecnologías de comunicación móvil inalámbrica, en el sentido de que el sistema soporta y puede utilizar múltiples normas y siempre utiliza la norma móvil de radio tipo LTE (Evolución a Largo Plazo), UMTS (Sistema de Telecomunicación Universal con Móviles), GSM (Sistema Global para la Comunicación con Móviles) y similares que estén disponibles en ese momento, o que siempre en un momento dado el sistema utilice la norma que proporcione la banda ancha más extensa. Se puede aumentar la disponibilidad y la cobertura mediante el soporte y utilización de diferentes tecnologías móviles inalámbricas al mismo tiempo.

35 En una realización preferida específica del sistema, se entrelazan múltiples vehículos controlados a distancia a través de conexiones inalámbricas por medio del interfaz aéreo, y el tráfico de datos de unos pocos vehículos controlados a distancia se transmite al centro de control por medio de la conexión móvil inalámbrica de uno de los vehículos entrelazados.

40 El término "tráfico de datos" se entiende que se refiere, por una parte, a la transmisión de imágenes de vídeo desde el vehículo controlado a distancia al centro de control y por otra parte, la transmisión de los comandos de control desde el centro de control al vehículo controlado a distancia.

45 Por ello, en este aspecto el sistema, es posible la comunicación de vehículo a vehículo por medio de las conexiones inalámbricas entre los vehículos, por lo cual el último vehículo de tal cadena puede comunicarse con la red móvil de radio. Se pueden puentear de este modo aquellas áreas sin ningún servicio de red móvil de radio o con servicio reducido de red móvil de radio.

50 Sin embargo, cuando el sistema se utiliza dentro de una fábrica o en un complejo de producción, por ejemplo, la red pública móvil de radio puede ser suplementada utilizando el llamado "repetidor" para proporcionar servicio a las áreas que no están cubiertas por la red móvil de radio. Los repetidores en las redes de telecomunicación se denominan a menudo como "regeneradores", y se usan en redes de telecomunicación, de forma similar a como se utilizan en prácticamente todas las demás en redes, para aumentar el área de cobertura. En el sector móvil de radio, los repetidores se utilizan como estaciones repetidoras para "iluminar" áreas de sombra, por ejemplo, el interior de edificios o similares.

55 Por ello, las áreas preferidas para la aplicación del sistema son vehículos pesados, así como vehículos de pasajeros y otros objetos móviles mecánicos tales como grúas, plataformas elevadoras, vehículos sobre raíles y similares.

60 En una realización preferida de la invención se priorizan los recursos móviles de radio para controlar el vehículo a lo largo de la ruta planeada o posible. Esto quiere decir que se le asigna una prioridad al enlace móvil de radio sobre el cual se transmiten las imágenes de vídeo y los comandos de control, siendo la prioridad mayor que para otros abonados

dentro de la red móvil de radio. Esto asegura que en situaciones de sobrecarga o emergencia local y/o temporal se pueda mantener la controlabilidad a distancia del vehículo.

5 Preferiblemente, el sistema completo, incluyendo el control del vehículo, se realiza en un directorio dinámico de servicios y recursos de modo que las perturbaciones del sistema completo se pueden asociar geográficamente con el vehículo y con la posición del vehículo.

10 La figura 1 ilustra un diagrama del sistema de acuerdo con la invención para el control seguro a distancia de vehículos a motor por medio de la red móvil de radio.

15 El vehículo controlado a distancia 11 dispone de una cámara de vídeo integrada cuya señal se transmite por medio de la red móvil de radio 13 al centro de control 15 y se visualiza en pantalla en ese lugar para un operador. El vehículo a motor controlado a distancia 11 está conectado por medio de la conexión móvil de radio que se mantiene a través de las antenas 12 de la red móvil de radio, sobre la red móvil de radio 13. La conexión continúa desde la red móvil de radio 13 al centro de control 15 por medio de una red cableada 14, por ejemplo, internet y/o intranet 14.

20 El centro de control 15 está enlazado a un sistema de mantenimiento y supervisión 16 del proveedor de la red, referido como el centro de operaciones y mantenimiento 16 (OMC). Cualquier falta de servicio, perturbaciones por revisiones planificadas de la red móvil de radio 13 están supervisadas por este sistema OMC 16 en una resolución espacial y temporal.

25 El sistema OMC 16 por su parte está enlazado a un servidor 17 que administra y supervisa un directorio dinámico de servicios y recursos con objeto de identificar la ruta actualmente disponible y los recursos de radio a los que pueda acceder.

Asociado con el centro de control 15 existe un sistema de navegación 18 que se comunica con el sistema de mantenimiento y operación 16 y con el directorio de servicios y recursos 17 con objeto de calcular una ruta disponible recomendada por el sistema de navegación.

30 La ruta disponible la proporciona el sistema de navegación 18 al operador del centro de control 15, de modo que el vehículo 11 pueda ser controlado distancia, iniciándose desde el centro de control 15, por medio de la red cableada 14 y adicionalmente por medio de la red móvil 13, repitiendo los correspondientes comandos de control desde las antenas de la red móvil de radio 12 por medio de la conexión móvil de radio y al vehículo a motor controlado a distancia 11.

35 Es posible la supervisión continua debido al hecho de que la imagen de vídeo del vehículo a motor 11 se visualiza continuamente en el centro de control 15.

Lista numérica de referencia:

- 40 11 Vehículo Controlado a Distancia
 12 Antenas de la Red móvil de Radio
 13 Red Móvil de Radio
 14 Red Cableada, Internet y/o Intranet
 15 Centro de Control
 45 16 Centro Operativo de Mantenimiento (OMC) sistema de supervisión y mantenimiento)
 17 Directorio de Servicios y Recursos (asociación de las situaciones geográficas móviles inalámbricas, entre otras cosas, con un identificador del elemento de la red)
 18 Sistema de Navegación

REIVINDICACIONES

- 5 1.-. Método para el control a distancia de vehículos (11), en el cual un video grabado por al menos una cámara de vídeo se transmite en tiempo real desde un vehículo controlado a distancia (11), por al menos un enlace móvil de radio sobre una red móvil de radio (13), a un centro de control (15), visualizándose el vídeo recibido en el centro de control (15), recibiendo el centro de control (15) los comandos de control de un operador, y transmitiendo estos comandos de control por medio del mismo o al menos una conexión adicional móvil de radio sobre la red móvil inalámbrica (13), al vehículo controlado a distancia (11), siendo ejecutados los comandos de control por el vehículo controlado a distancia (11), caracterizado por que un centro de operación y mantenimiento (16) detecta y supervisa las áreas de suministro del servicio móvil de radio no disponible y/o reducido, y porque un sistema de navegación (18) proporciona recomendaciones acerca de la ruta al centro de control (15) para conducir en torno a secciones de la ruta sin suficiente suministro del servicio móvil de radio, utilizando datos actuales de suministro del servicio móvil de radio proporcionados por el centro de operación y mantenimiento (16).
- 10
- 15 2.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el vehículo controlado a distancia (11) se detiene si se detecta una reducción o interrupción de suministro del servicio móvil de radio por delante de la ruta transitada o si se detecta una perturbación y/o interrupción de la conexión móvil inalámbrica.
- 20 3.- Método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el vehículo controlado a distancia (11) se desconecta hasta que se establezca un nuevo enlace móvil de radio por medio de la red móvil de radio (13), por medio de otra red móvil de radio y/o hasta que se realice una actuación manual directa del vehículo controlado a distancia (11).
- 25 4.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el caso de insuficiente suministro del servicio móvil de radio en la ruta a transitar se conmuta a otra red móvil de radio y/o a una diferente tecnología de comunicación móvil de radio, y porque la transmisión de vídeo y/o el control a distancia continúa sobre dicha otra red móvil de radio y/o dicha otra tecnología de comunicación móvil de radio y/o dichas otras normas móviles de radio.
- 30 5.- Método acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la posición actual y la dirección transitada del vehículo (11) se determina por medio del sistema de navegación (18) o la proporciona el sistema de navegación (18) sobre cuya base se calcula una recomendación de la ruta.
- 35 6.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la posición actual del vehículo (11) se transmite por medio del enlace móvil de radio al centro de control (15).
- 40 7.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se mantienen diversos enlaces móviles de radio entre el vehículo controlado a distancia (11) y el centro de control (15).
- 45 8.- Método de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que se utilizan diferentes tecnologías móviles de radio en paralelo con los diversos enlaces móviles de radio y/o las diversas normas móviles de radio.
- 50 9.- Sistema para el control a distancia de vehículos (11), que comprende un vehículo controlado a distancia (11) que dispone de al menos una cámara de vídeo, y que comprende una red móvil de radio (13) y un centro de control (15), un video grabado por la cámara que puede ser transmitido en tiempo real por al menos una conexión móvil de radio sobre la red móvil de radio (13) al centro de control (15), y el vídeo recibido se puede visualizar en el centro de control (15), estando configurado el centro de control (15) para recibir comandos de control procedentes de un operador y para transmitir estos comandos de control por medio del mismo o por al menos un enlace adicional móvil de radio, sobre la red móvil de radio (13), al vehículo controlado a distancia (11), caracterizado por que
- 55 -un centro de operación y mantenimiento (16) está configurado para detectar y supervisar las áreas de suministro del servicio móvil de radio no disponible y/o reducido y
 -un sistema de navegación (18) que está configurado para proporcionar recomendaciones sobre la ruta al centro de control (15) para conducir en torno a secciones de la ruta sin suficiente suministro del servicio móvil de radio, utilizando datos actuales de suministro del servicio móvil de radio proporcionados por el centro de operación y mantenimiento (16).
- 10.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que el enlace móvil de radio o los enlaces móviles de radio es/son conexión(es) de banda ancha.
- 11.- Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado por que el sistema de navegación (18) es un sistema basado en satélites.

12.- Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el vehículo (11) dispone de dos cámaras para captura y transmisión de vídeo estereoscópico.

5 13.- Sistema de acuerdo con cualquiera de la reivindicaciones precedentes 9 a 12, caracterizado por que múltiples vehículos controlados a distancia (11) se entrelazan por medio de conexiones de radio, en particular conexiones móviles de radio, y porque el tráfico de datos de unos pocos vehículos controlados a distancia (11) se transmite al centro de control (15) por medio de la conexión móvil de radio de uno de los vehículos entrelazados (11).

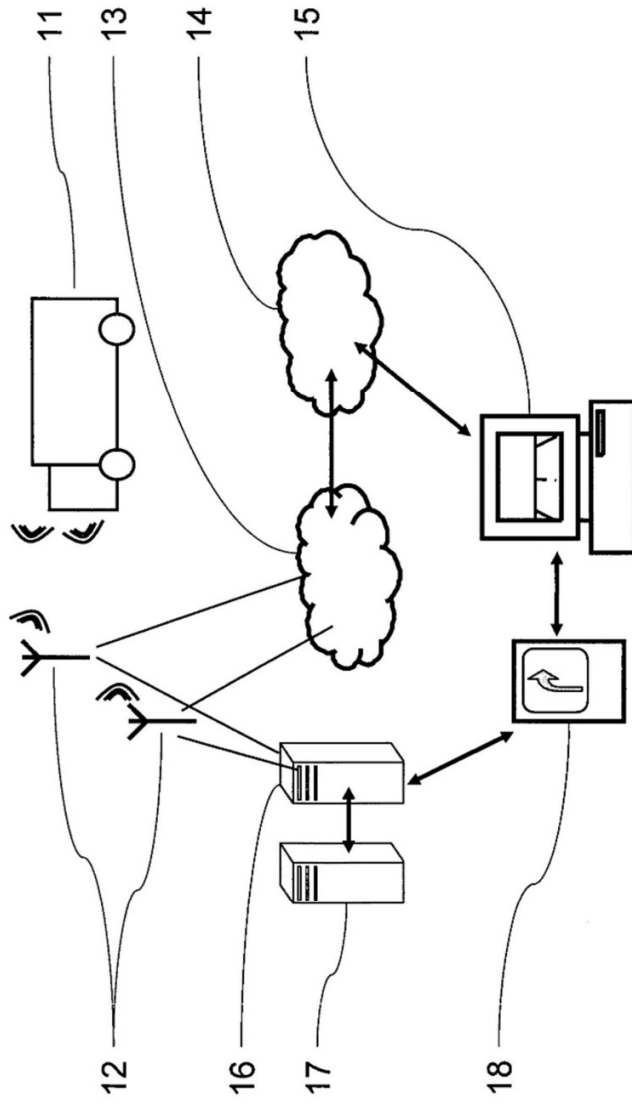


Fig. 1