

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 405**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04W 84/18 (2006.01)

B60R 16/023 (2006.01)

G01C 21/00 (2006.01)

G08G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2010 PCT/EP2010/057504**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2010 WO10149467**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10722696 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2457359**

54 Título: **Unidad de antena de vehículo**

30 Prioridad:

05.06.2009 DE 102009026786

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

19.07.2018

73 Titular/es:

**CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG (50.0%)
Guerickestraße 7
60488 Frankfurt, DE y
ADC AUTOMOTIVE DISTANCE CONTROL
SYSTEMS GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**STÄHLIN, ULRICH;
MENZEL, MARC y
SCHÜRMEIER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 676 405 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

Unidad de antena de vehículo.

La invención concierne a una unidad de antena de vehículo destinada a participar en la comunicación de vehículo a entorno de vehículo (C2X), en particular en la comunicación de vehículo a vehículo (C2C) y la comunicación de vehículo a infraestructura (C2I), las cuales se denominan seguidamente con el término colectivo de comunicación C2X, de conformidad con el estándar DSRC o ITS-G5, especialmente en base al protocolo IEEE 802.11p. La unidad de antena de vehículo presenta una antena de red ad hoc para la emisión y recepción de señales en el dominio de 5,9 GHz, así como una antena de satélite para recibir señales de localización por satélite, por ejemplo del sistema de localización GPS, Galileo u otro basado en satélites. Asimismo, en la unidad de antena de vehículo están previstos unos elementos excitadores asociados a la respectiva antena que están concebidos para emitir y/o recibir datos o señales con la antena de red ad hoc y las antenas de satélite. En particular, los elementos excitadores de la antena de red ad hoc pueden estar previstos para la emisión y la recepción bit a bit de datos. Estos elementos excitadores pueden estar materializados como hardware y/o software en una unidad de cálculo de la unidad de antena y pueden satisfacer para las comunicaciones C2X especialmente los requisitos de la capa más baja (capa física) de la pila de protocolos de comunicación C2X, es decir, especialmente el establecimiento y mantenimiento de un enlace físico con la red ad hoc a la frecuencia de transmisión prefijada y la transmisión (emisión y recepción) bit a bit de juegos de datos. Para la preparación y control de comunicación de los datos se ha previsto también en la unidad de antena de vehículo una unidad de cálculo que presenta preferiblemente también el software para la columna de comunicación (pila de protocolos de comunicación), con lo que, por motivos de coste, la unidad de antena de vehículo presenta especialmente tan solo una unidad de vehículo.

Se conocen unidades de antena de vehículo con varias antenas desde que los vehículos están equipados típicamente con diferentes funciones telemáticas, como, por ejemplo, teléfono móvil, radio, localización por satélite y similares. En el ámbito de la comunicación de vehículo a vehículo o de vehículo a infraestructura (C2X) que se está desarrollando en este momento se desarrollan también equipos de antena que están concebidos para la transmisión de datos según IEEE 802.11p denominada DSRC o bien ITS-G5.

Se encuentran ya también en desarrollo antenas que contienen igualmente transceptores y en parte otra electrónica en proximidad espacial a la antena o bien directamente integrados en ella. A este fin, se hace referencia, por ejemplo, al documento DE 198 43 664 A1 que presenta un sistema de comunicación con un equipo de antena que comprende una antena, en cuyo equipo están alojados unos equipos electrónicos adecuados para realizar una comunicación CDMA. Sin embargo, la unidad de antena allí mostrada no está concebida para realizar diferentes clases de comunicaciones ni tampoco puede controlar la comunicación. Por el contrario, para la realización de la comunicación esta unidad de antena está obligada a que otras unidades de vehículo proporcionen los datos previstos para la transmisión y controlen la comunicación.

Para favorecer la introducción de la comunicación C2X y proporciona una densidad suficiente de nodos de red en el tráfico, un problema de la presente invención consiste en proponer un nodo de red barato destinado a participar en la comunicación C2X en el marco de una red ad hoc.

Este problema se resuelve con las características de la reivindicación 1. En una unidad de antena de vehículo de la clase citada al principio se ha previsto especialmente también que la unidad de cálculo esté concebida para la evaluación de las señales de localización por satélite y para la participación autárquica de la unidad de antena en la comunicación de vehículo a entorno, especialmente de conformidad con el estándar DSRC o ITS-G5 en base a IEEE 802.11p. Como participación autárquica se entiende una participación en la comunicación C2X en la que todos los pasos de procesamiento de la pila de protocolos de comunicación C2X se ejecutan o pueden ejecutarse por la unidad de cálculo de la unidad de antena de vehículo de maneja autónoma y sin un acceso necesario a datos de otras unidades de vehículo proporcionados por una red de comunicación interna al vehículo. Esto no excluye que la unidad de antena presente una o varias conexiones a una red de comunicación interna al vehículo y, a través de ésta, intercambie informaciones con otras unidades de vehículo. Estas informaciones pueden emplearse eventualmente también en la comunicación C2X, por ejemplo para emitir datos referentes a la posición propia del vehículo o para visualizar avisos de peligro en el vehículo. Sin embargo, tales informaciones presuponen otras unidades de vehículo que estén conectadas conjuntamente con la unidad de antena de vehículo a la red de comunicación interna al vehículo y suministren y aprovechen estas informaciones. No obstante, en el ámbito de la presente invención es decisivo el hecho de que la unidad de antena de vehículo (denominada seguidamente también en forma simplificada con solo el término de unidad de antena) participen igualmente de forma completamente autónoma, es decir, autárquica, en la comunicación C2X con independencia de estas unidades de vehículo posiblemente conectadas también, y la unidad de cálculo de la unidad de antena de vehículo está concebida para operar con independencia de posiblemente otras aplicaciones o funciones incorporadas en la unidad de cálculo.

Por tanto, la unidad de cálculo está concebida según la invención para participar de manera autárquica en la radiocomunicación de la red ad hoc, es decir, recibir, emitir y eventualmente retransmitir telegramas de datos, así como eventualmente al menos informaciones sobre la posición del vehículo, la velocidad del vehículo y la dirección de circulación. Estas informaciones se evalúan en su contenido por otros abonados de comunicación en el marco de

la comunicación C2X para, por ejemplo, sacar conclusiones sobre la situación del tráfico o señalar situaciones de peligro, y también se emplean en la operación de conmutación de la red para conmutar los paquetes de datos, ya que en una red ad hoc los abonados que funcionan como nodos de red dentro del alcance de la transmisión no son estacionarios, con lo que la red parece diferente en cualquier momento.

5 Por tanto, la unidad de cálculo está concebido preferiblemente para calcular a partir de las señales de localización por satélite recibidas la posición del vehículo, la velocidad del vehículo y la dirección de circulación, pudiendo proporcionarse estas informaciones a la pila de protocolos de comunicación C2X para organizar la conmutación de paquetes de datos en la red ad hoc. Esta organización tiene lugar de manera típica en la llamada capa de red ITS (ITS network layer). Por tanto, es especialmente ventajoso que la unidad de cálculo no solo esté concebida para
10 proporcionar los datos calculados del vehículo (posición, velocidad, dirección) como datos a emitir, por ejemplo en una corriente de datos de bits, sino para introducir también directamente los datos en la capa de red ITS por una interfaz interna de la unidad de cálculo. En el caso de unidades de cálculo independientes diferentes, la interfaz puede estar configurada también, naturalmente, según la invención como una interfaz entre las diferentes unidades de cálculo. Eventualmente, aparte de la conmutación de la red, estos datos del vehículo ingresados en la interfaz
15 pueden emplearse también directamente como datos de información de la comunicación C2X en los paquetes de datos, sin que éstos tengan que proporcionarse por separado como datos de información, por ejemplo a través de la capa de facilidades IST. Así, se puede emitir la posición actual con especial rapidez en una comunicación C2X.

Para implementar la comunicación propiamente dicha (que tiene lugar físicamente y es liberada ampliamente de los contenidos transmitidos) en el ámbito de la comunicación C2X, la unidad de cálculo puede estar concebida
20 preferiblemente para ejecutar las funciones de la capa de acceso ITS, la capa de red ITS y la capa de transporte ITS. En el procesamiento de la pila de protocolos de comunicación C2X en el marco del ITS (Intelligent Transportation Systems) estas capas son responsables de la comunicación exitosa de los diferentes abonados de la red y proporcionan una distribución deseada de los datos en la red. Estas capas trabajan según estándares prefijados que pueden recuperarse, por ejemplo, en Internet bajo "www.standards.its.dot.gov". La unidad de cálculo
25 está concebida especialmente para ejecutar estos estándares.

En la capa de acceso ITS (layer), llamada también capa de tecnologías de acceso ITS, se implementan los requisitos del protocolo IEEE 802.11p que descansa directamente sobre la capa física (más baja) de la pila de protocolos de comunicación C2X. Se materializa allí especialmente el control de acceso a medios (Media Access Control – MAC), que debe garantizar una transmisión fiable y lo más exenta posible de errores de los datos. A este
30 fin, se controla especialmente el acceso físico al medio de transmisión (es decir, a la red ad hoc), se divide la corriente de datos de bits en bloques y se asignan números de comprobación y de secuencia que, por ejemplo, permiten sacar conclusiones sobre la carga de un canal y sobre la integridad de los distintos paquetes de datos. En la capa de acceso ITS se puede materializar también una priorización de determinados paquetes de datos durante la transmisión.

35 El cometido de la capa de red ITS (layer), llamada también capa de conmutación, es el de organizar la conmutación de los distintos paquetes de datos entre los nodos de red continuamente variables. Esto incluye especialmente la transmisión de datos por toda la red ad hoc desde el emisor (nodo de red) hasta el receptor (nodo de red) y, por tanto, el enrutamiento (routing) entre los nodos de red, en los que los paquetes de datos dentro de esta capa de red están provistos de un nuevo destino (intermedio) y se retransmiten al nodo de red inmediato siguiente hasta que
40 hayan alcanzado su destino definitivo (nodo de red receptor).

La tipología de red continuamente variable debido a los nodos de red movidos supone un gran desafío tanto en lo que respecta a los nodos de red participantes en la comunicación como en lo que concierne a su posición. Para determinar sobre todo los abonados contiguos, los distintos nodos de red emiten periódicamente los llamados telegramas beacon (telegramas faro) para hacerse perceptibles en la red. Los telegrama beacon pueden obtener al
45 menos la posición y eventualmente también una indicación sobre su dirección de movimiento y su velocidad. Cada nodo de red recibe los telegramas beacon y los ingresa con las informaciones de posición eventualmente contenidas y otras informaciones en una tabla que pone al corriente sobre los respectivos nodos de red participantes en la comunicación C2X.

Particularmente, para una transmisión unicast a un abonado seleccionado o para una transmisión unianycast a algunos abonados seleccionados es necesaria la retransmisión de telegramas de datos (hopping o multi-hopping) a
50 través de los nodos de la red. En este caso, se pueden utilizar mecanismos inteligentes en los que no se descarga simplemente una aleada de paquetes de datos, es decir que éstos se reenvían una o varias veces desde cada nodo de red receptor. Debido a las informaciones de posición actualmente conocidas para cada nodo de red es posible seleccionar para la retransmisión de los paquetes de datos el nodo de red que está más próximo al destino. Esto
55 acelera la comunicación y ayuda a evitar embotellamientos de la red, ya que los paquetes de datos se retransmiten dirigidos a su destino.

En un llamado "georouting" orientado a zonas espaciales seleccionadas ocurren que se deben emitir datos hacia vehículos en un territorio geográfico determinado, debiéndose reaccionar a estos datos por indistintamente todos los
60 vehículos de destino, algunos vehículos de destino o un vehículo de destino. Se puede utilizar también un mecanismo hopping, pero en el que preferiblemente emita de nuevo el telegrama de datos el nodo de red que está

más alejado del nodo de red últimamente emisor, para conseguir una difusión lo más rápida posible en el territorio geográfico. Para lograr una cobertura más rápida en superficie varios nodos de red respectivos pueden emitir nuevamente también los paquetes de datos, realizando preferiblemente una nueva emisión los nodos de red que están más lejos de todos los nodos de red últimamente emisores, por ejemplo los últimos 2, 3 o 4 nodos de red emisores. Para implementar este modo de emisión, la unidad de cálculo puede estar concebida según la invención para almacenar o llevar en una lista o similar los respectivos nodos de red últimamente emisores con sus posiciones en el momento de la emisión. Esta lista puede ser llevada según el principio last-in-last-out (último en entrar último en salir).

Asimismo, la capa de red ITS puede utilizar un mecanismo de store and forward (almacenamiento y reenvío) que puede emplearse convenientemente en particular para una baja densidad de nodos de red. La densidad de nodos de red puede obtenerse en la tabla de los telegramas beacon. Para utilizar este mecanismo de store and forward, los paquetes de datos llevan asociadas unas vidas útiles explícitas dentro de las cuales deben ser reenviados. El envío puede acoplarse adicional o alternativamente también a un territorio geográfico determinado. Cuando un vehículo recibe un paquete de datos para reenviarlo, pero no encuentra nodos de red adecuados para su retransmisión en su zona de recepción, el telegrama de datos puede almacenarse transitoriamente hasta la finalización de su vida útil y/o el abandono del territorio geográfico y puede ser enviado únicamente cuando emerge un abonado de comunicación (nodo de red) adecuado obtenido, por ejemplo, por medio de un telegrama beacon.

La capa de transporte ITS proporciona de manera usual una segmentación de paquetes de datos y una evitación de congestión (congestion control). El objetivo de la capa de transporte ITS es también hacer posible un acceso unitario a las capas siguientes de la pila de protocolos de comunicación C2X, más bien orientadas a aplicaciones, sin tener que prestar atención a las propiedades exactas de la red de comunicación física.

De manera conveniente, la unidad de cálculo de una unidad de antena de vehículo según la invención puede estar concebida también para ejecutar las funciones básicas de la capa de facilidades ITS.

La capa de facilidades ITS representa el miembro de ligadura entre las capas inferiores de la pila de protocolos de comunicación C2X, previstas más bien técnicamente para la realización de la comunicación, especialmente la capa de acceso ITS, la capa de red ITS y la capa de transporte ITS, y la capa superior de la pila de protocolos de comunicación C2X, referida a aplicaciones, especialmente la capa de aplicaciones ITS. El cometido de la capa de facilidades ITS puede ser especialmente el ensamble (codificación/descodificación) de los contenidos de los telegramas de datos y la evaluación de los contenidos de los telegramas de datos recibidos. Sin embargo, la evaluación está limitada preferiblemente a las informaciones que se emplean de manera típica por un gran número de aplicaciones, por lo que es favorable procesar previamente los datos y proporcionarlos a las aplicaciones como informaciones de conformidad con el estándar ITS. Pertenece a esto especialmente una asociación de mapas de los diferentes nodos de red, es decir, especialmente vehículos o unidades de infraestructura, el ensamble de comunicaciones directas, por ejemplo avisos de peligro explícitos o un aviso sobre limitaciones de velocidad actuales. Una evaluación de información limitada a esto puede ejecutarse sin una gran potencia del procesador, por lo que es especialmente conveniente según la invención implementar también estas funciones básicas de la capa de facilidades ITS al ejecutar la pila de protocolos de comunicación C2X en la unidad de cálculo de la unidad de antena de vehículo cuando deba proporcionarse una unidad de antena de vehículo barata y que participe de manera autónoma en la comunicación C2X.

Según una forma de realización especial de la invención, es conveniente concebir la unidad de cálculo de tal manera que ésta – al menos en lo que esté afectada la participación autónoma de la unidad de antena en la comunicación C2X – esté limitada a la ejecución de la capa de acceso ITS, la capa de red ITS y la capa de transporte ITS, así como la capa de facilidades ITS, especialmente la última (pero eventualmente también todas las capas), preferiblemente en el marco de las funciones descritas.

Para la capa de facilidades ITS es ventajoso especialmente que se proporcionen informaciones interesantes para un gran número de aplicaciones según el estándar ITS. Esto puede representar entonces una interfaz lógica para otras aplicaciones que puedan ser cubiertas también opcionalmente, en caso necesario, por la unidad de antena de vehículo. Sin embargo, se resalta en este contexto que estas informaciones adicionales no son precisamente necesarias para la participación autónoma en la comunicación C2X de la unidad de antena según la invención y que la unidad de cálculo está concebida de tal manera que la participación autónoma sea posible sin restricciones ni avisos de error aun cuando no se presenten informaciones adicionales y/o no se evalúen estas últimas.

No obstante, para poder utilizar opcionalmente estas informaciones adicionales en el vehículo, una unidad de antena de vehículo más valiosa y, por tanto, más cara según la invención, puede tener una interfaz de lectura y/o dispensación con otras unidades de vehículo. Según la invención, esta interfaz puede estar concebida como bidireccional, pero también solamente como unidireccional en una u otra dirección de comunicación.

Cuando está presente una interfaz de esta clase, especialmente una interfaz bidireccional, la unidad de antena puede presentar también, por ejemplo, una antena celular (antena de telefonía móvil) y/o puede estar concebida para la comunicación WLAN normal, especialmente según uno de los estándares IEEE 802.11.a/b/g. Otras unidades de vehículo pueden acceder entonces a través de la interfaz a las funciones de antena adicionales, así como

eventualmente a la antena de satélite, aun cuando las unidades de vehículo conectadas no utilicen la comunicación C2X, sino que la unidad de antena de vehículo participe de forma autárquica según la invención en la comunicación C2X.

5 Una unidad de antena de esta clase según la invención puede emplearse entonces como unidad de antena básica para vehículos con funciones telemáticas y, además, proporciona una comunicación C2X autárquica según la invención, es decir, independiente de las demás unidades de vehículo. Precisamente, al introducir la comunicación C2X esto ayuda a alcanzar rápidamente una densidad de nodos de red suficientes, sin que los vehículos tengan que equiparse con aplicaciones C2X muy caras. Sin embargo, las unidades de vehículo con tales aplicaciones C2X (de la capa de aplicaciones ITS) pueden instalarse después fácilmente, ya que las capas de comunicación propiamente
10 dichas de la pila de protocolos de comunicación C2X están ya implementadas en el vehículo. Por tanto, es especialmente ventajoso que la interfaz sea un interfaz de bus con una red de comunicación interna del vehículo y pueda comunicarse universalmente con diferentes unidades de vehículo en el formato del bus de vehículo (CAN, MOST o similares).

15 Según una forma de realización preferida de una unidad de antena de vehículo de esta clase de acuerdo con la invención dotada de una interfaz con el vehículo o con otras unidades de vehículo, la unidad de cálculo puede estar concebida para filtrar las informaciones extraídas de la comunicación C2X y emplear la interfaz como interfaz de dispensación de datos para dispensar informaciones filtradas. Esta función de la unidad de cálculo puede entenderse como una aplicación concreta en una capa de aplicaciones ITS, pero está limitada a proporcionar simplemente informaciones útiles en el vehículo. Por tanto, no se dispensan especialmente datos de posición de
20 otros vehículos o nodos de red a través de la interfaz, ya que éstos necesitan en general un intenso procesamiento posterior o adicional en unidades de vehículo pospuestas. Por tanto, para mantener la carga del sistema en el vehículo lo más baja que sea posible se ofrece la opción de filtrar solamente mensajes seleccionados para extraerlos de la corriente de datos C2X o de las informaciones extraídas de ésta y proporcionarlos al vehículo a través de la interfaz hecha funcionar también solamente como interfaz de lectura. Idealmente, éstas son
25 informaciones que pueden emplearse directamente, sin un procesamiento adicional posterior o al menos con un procesamiento adicional muy pequeño, para informaciones, avisos o acciones en el vehículo. Ejemplos de esto son limitaciones de velocidad que se reciben de una unidad de infraestructura (Road Side Unit RSU), así como informaciones de embotellamiento de otros vehículos o unidades de infraestructura. Por el contrario, no se retransmiten según la invención informaciones que, tomadas por sí solas, no pueden desencadenar avisos o
30 similares (tal como una posición de vehículo que puede ser peligrosa cuando ésta representa un vehículo que se acerca por un lado en un cruce), ya que estos datos necesitan una alta potencia de procesamiento en el vehículo propio para provocar informaciones, avisos o acciones correspondientes. Las informaciones filtradas pueden seleccionarse también, por ejemplo, de tal manera que puedan representarse directamente sobre un monitor de una interfaz hombre-máquina, tal como el que existe en casi todo vehículo.

35 En un desarrollo adicional de esta idea de la invención se pueden prefijar o variar los criterios para el filtrado de las informaciones extraídas de la comunicación C2X, especialmente mediante intervenciones de software y/o parámetros, de modo que se puedan adaptar los filtros por medio de software para hacer posible variaciones con el tiempo cuando, por ejemplo, se definen nuevos mensajes o se instalan en el vehículo nuevas unidades de vehículo con funciones ampliadas. Por tanto, en este caso se puede efectuar una configuración autónoma y automática de la
40 unidad de antena en lo que respecta a la utilización de esta nueva unidad de vehículo.

Asimismo, la unidad de cálculo según otra forma de realización de la presente invención puede estar concebida para emplear la interfaz como una interfaz de lectura de datos a fin de emplear datos de sensor dispensados por una
45 unidad sensora de vehículo con sensores de vehículo para realizar un cálculo mejorado de la posición propia del vehículo y usar esta posición mejorada del vehículo en la comunicación C2X. Esta aplicación concreta puede ser también una aplicación en la capa de aplicaciones ITS y sirve para generar datos cualitativamente más valiosos, en particular para aplicaciones ITS en otros vehículos. Por el contrario, la indicación de posición mejorada del vehículo propio no tiene una repercusión significativa sobre la realización de la comunicación propiamente dicha en el marco de la comunicación C2X. Para este caso, la interfaz puede estar configurada también exclusivamente como una interfaz de lectura de datos.

50 Asimismo, la interfaz puede estar concebida también para leer entradas de órdenes del conductor (por ejemplo, una activación de la luz azul en un vehículo de emergencias o la activación del intermitente de aviso o similares), a través de enlaces dedicados o a través de mensajes correspondientes enviados por un bus del vehículo. Estos datos se empaquetan y envían entonces en la unidad de cálculo, junto con datos adicionales eventualmente necesarios, como mensajes de comunicación correspondientes. Las acciones del conductor ingresables por lectura dependen de
55 los mensajes asistidos y, por tanto, de las aplicaciones asistidas.

Según un desarrollo adicional preferido, las dos aplicaciones antes citadas pueden estar combinadas también en la unidad de cálculo, para lo cual la interfaz está configurada entonces como una interfaz de dispensación de datos y como una interfaz de lectura de datos, es decir, como una interfaz bidireccional. Particularmente en el caso de una interfaz bidireccional de esta clase es especialmente ventajoso equipar también la unidad de antena de vehículo con una antena celular para la comunicación con una red de telefonía móvil pública y/o con una antena WLAN,
60 especialmente para la comunicación según el estándar IEEE 802.11.a/b/g, estando asignados a cada antena unos

respectivos elementos excitadores que están concebidos para la emisión y/o la recepción bit a bit de datos. Siempre que esto sea técnicamente posible, se pueden utilizar también antenas individuales con funciones dobles para uso en clases de comunicación diferentes. La interfaz puede estar configurada como una interfaz con un bus de vehículo, con lo que otras unidades de vehículo instaladas en el vehículo pueden utilizar ampliamente la unidad de antena de vehículo para todas sus funciones telemáticas.

Los sensores del vehículo para mejorar el cálculo de la posición propia pueden ser sensores tales como sensores de número de revoluciones de ruedas, sensores de ángulo de dirección, sensores de tasa de guiñada o similares que, en combinación con la señal de localización por satélite, hagan posible una mejora de la posición basada en modelos.

Para la variante mínima descrita al principio de la unidad de antena de vehículo con la posibilidad de la comunicación C2X autónoma es posible que con solo un componente del sistema, concretamente la unidad de antena de vehículo inteligente propuesta según la invención, se equipe o se reacondicione un vehículo a bajo coste para convertirlo en un miembro plenamente valioso de la comunicación C2X. Tales unidades de antena de vehículo pueden ofrecerse no solo como primer equipamiento, sino también como soluciones de equipamiento posterior para vehículos que ofrecen la sustitución de las soluciones de antena utilizadas hasta ahora, pudiendo ser conveniente también en tal caso que todas las antenas y funciones necesarias para la telemática del vehículo se integren adicionalmente en la comunicación C2X autónoma y sustituyan a la antena propia de vehículo anterior. Sin estas antenas y funciones telemáticas adicionales, la unidad de antena de vehículo según la invención puede ofrecerse también como solución de equipamiento posterior muy barata y las antenas propias del vehículo pueden hacerse funcionar en paralelo.

Con la unidad de antena de vehículo propuesta según la invención se proporciona un sistema de pequeña complejidad con el cual se hace posible una participación de un vehículo en una comunicación C2X. Se mejoran así considerablemente la aceptación y el equipamiento de los vehículos para participar en la comunicación C2X, lo que conducirá en la práctica a una rápida imposición del uso del sistema. Además, esta unidad de antena propuesta puede utilizarse según la invención como un concepto corriente para su uso en coches pequeños hasta la clase superior y los vehículos industriales, ya que la unidad de antena de vehículo propuesta puede ampliarse de manera flexible con más funciones tomadas de la capa de aplicaciones ITS.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención se desprenden de la descripción siguiente de ejemplos de realización y del dibujo. Todas las características descritas y/o gráficamente representadas forman por sí solas o en cualquier combinación el objeto de la presente invención, con independencia también de su combinación en las reivindicaciones o sus relaciones de subordinación.

Muestran:

La figura 1, una unidad de antena de vehículo de la invención según una primera forma de realización en su constitución esquemática y

La figura 2, una unidad de antena de vehículo de la invención de acuerdo con una segunda forma de realización en su constitución esquemática.

En la figura 1 se representa esquemáticamente una unidad de antena 1 de vehículo destinada a participar en la comunicación de vehículo a entorno de conformidad con el estándar DSRC o ITS-G5, cuya unidad comprende una antena de red ad hoc 2 para la emisión y recepción en un dominio de frecuencia de 5,9 GHz. La unidad de antena 1 de vehículo está equipada también con una antena de satélite 3 para recibir señales de localización por satélite.

Cada antena 2, 3 lleva asociados unos elementos excitadores 4, 5 para emitir y/o recibir datos o señales con la antena de red ad hoc 2 y la antena de satélite 3. Los elementos excitadores 4, 5 pueden estar configurados como elementos de hardware y/o de software. En el caso de elementos de software, algunas partes de los elementos excitadores 4, 5 pueden estar integradas también en la unidad de cálculo 6 de la unidad de antena 1 de vehículo. Según la invención, la unidad de cálculo 6 está concebida también para la evaluación de las señales de localización por satélite y para la participación autónoma de la unidad de antena 1 en la comunicación de vehículo a entorno (C2X). A este fin, en la unidad de cálculo 6 están formados una aplicación de posicionamiento por satélite 7 y una aplicación de procesamiento de pila C2X 8 para ejecutar una pila de protocolos de comunicación C2X. La aplicación de posicionamiento por satélite 7 y la aplicación de procesamiento de pila C2X 8 están implementadas típicamente como software en la unidad de cálculo 6.

Debido a la aplicación de posicionamiento por satélite 7 la unidad de cálculo 6 está concebida para calcular especialmente a partir de señales de localización por satélite recibidas las posiciones del vehículo, la velocidad del vehículo y la dirección del vehículo y proporcionar eventualmente estos datos a otras aplicaciones en la unidad de cálculo 6. Debido a la aplicación de procesamiento de pila C2X 8 la unidad de cálculo 6 está concebida también para ejecutar las funciones de acceso ITS, red ITS, transporte ITS y facilidades ITS de conformidad con las capas de la pila de protocolos de comunicación C2X. Las distintas funciones de las diferentes capas de acceso ITS, red ITS, transporte ITS y facilidades ITS se han explicado ya con detalle al principio. La ejecución de estas funciones se materializa por medio de una implementación de software en la unidad de cálculo 6.

En la unidad de cálculo 6 está formada aquí entre la aplicación de posicionamiento por satélite 7 y la capa de red ITS de la aplicación de procesamiento de pila C2X 8 una interfaz interna 9 con la cual las posiciones del vehículo, la velocidad del vehículo y la dirección de circulación calculadas a partir de las señales de localización por satélite pueden ser ingresadas directamente por la aplicación de posicionamiento por satélite 7 en la capa de red ITS de la aplicación de procesamiento de pila 8. Estas informaciones están disponibles así en el marco de la comunicación C2X tanto para la integración en los telegramas de datos como para la realización de la comunicación de la manera anteriormente descrita.

Por tanto, mediante la unidad de antena 1 de vehículo se ha creado un abonado autárquico a una comunicación C2X que no necesita ninguna conexión a otras unidades de vehículo para la participación en una red ad hoc C2X. Además, los cálculos realizados en la unidad de cálculo 6 de la unidad de antena 1 de vehículo son cuidadosos con los recursos, por lo que en el volumen aquí presentado es suficiente un procesador relativamente pequeño y favorable para la unidad de cálculo 6. Por tanto, se crea en conjunto una unidad de antena 1 de vehículo fácil de instalar en un vehículo y eventualmente incluso fácil de montar más tarde en el mismo, la cual está disponible como nodo de red en una comunicación de vehículo a entorno (C2X).

Esta unidad de antena 1 puede montarse también de manera normalizada en vehículos para fomentar la introducción de la comunicación de vehículo a vehículo, aún cuando el propio vehículo, en la forma de realización representada en la figura 1 para la unidad de antena 1 de vehículo, no obtenga ningún provecho de las informaciones intercambiadas, ya que éstas no son procesadas.

La figura 2 muestra una segunda forma de realización de la unidad de antena 1 de vehículo que debe designarse también con los mismos símbolos de referencia, ya que ésta incluye la funcionalidad de la unidad de antena 1 de vehículo representada en la figura 1 y únicamente se ha ampliado con componentes y funcionales adicionales. Por consiguiente, cabe consignar que la unidad de antena 1 de vehículo sigue estando ahora igual que antes concebida para la comunicación C2X autárquica a través de la antena de red ad hoc 2 y realiza también esta comunicación con independencia de las funciones adicionales de la unidad de antena 1 de vehículo que se comentarán ahora en combinación con otras unidades de vehículo. Por tanto, se hace referencia la descripción anterior, que tiene también validez en todo su alcance para la unidad de antena de vehículo según la figura 2.

Respecto de los componentes y características agregados, es de hacer notar que la forma de realización de la unidad de antena de vehículo representada en la figura 2 no debe entenderse en el sentido de que todos estos componentes y funciones cooperan entre ellos y se consideran como una unidad activa. Por el contrario, ocurre que las distintas funciones y componentes pueden materializarse también separados unos de otros en una unidad de antena 1 de vehículo y no existe ninguna obligación de combinar todos estos componentes en una unidad de antena 1 según la invención.

La unidad de antena 1 de vehículo según la figura 2 presenta como componente adicional una interfaz 10 con otras unidades de vehículo que – como se insinúa mediante las flechas en la figura 2 – puede estar configurada como bidireccional o unidireccional en la dirección de lectura de datos o de dispensación de datos. Asimismo, se ha ampliado la aplicación de procesamiento de pila C2X 8 en la unidad de cálculo 6 con una capa dotada de las aplicaciones ITS, en la que están previstas una o varias aplicaciones, pero las cuales pueden trabajar en principio independientemente una de otra en cooperación con una interfaz 10 configurada como unidireccional.

En este contexto, la unidad de cálculo 6 puede presentar en la capa de aplicaciones ITS, en el marco de la aplicación de procesamiento de pila C2X 8, un filtro 11 que esté concebido para filtrar las informaciones extraídas de la comunicación C2X y para emplear la interfaz 10 concebida como interfaz de dispensación de datos a fin de dispensar las informaciones filtradas. Éstas pueden ser evaluadas entonces por unidades de vehículo pospuestas. Se ha previsto especialmente en este caso que solamente se filtren por el filtro 11 y se retransmitan las informaciones que no necesitan un procesamiento adicional o posterior apreciable en unidades de vehículo pospuestas y que, por ejemplo, pueden ser visualizadas directamente en un monitor existente de todos modos en una interfaz hombre-máquina. Esto pueden ser avisos de peligro o avisos sobre limitaciones de velocidad o similares que se han recibido en el marco de la comunicación C2X. Siempre que solamente esté implementada esta aplicación de filtro 11 en la unidad de cálculo 6 o en la capa de aplicaciones ITS de la aplicación de procesamiento de pila C2X 8, es suficiente configurar unidireccionalmente la interfaz 10 como una interfaz de dispensación de datos.

Independientemente de esto, pero eventualmente también en unión de la funcionalidad anteriormente descrita, puede estar materializada en la capa de aplicaciones ITS una aplicación de posicionamiento de vehículo 12 que reciba como datos de entrada los datos de posición de la aplicación de posicionamiento por satélite 7. Otros datos de entrada pueden provenir – a través de la interfaz concebida en este caso como interfaz 10 de lectura de datos – de una unidad sensora de vehículo con sensores de vehículo que detectan preferiblemente estados dinámicos del vehículo. Tales sensores pueden ser especialmente sensores de número de revoluciones de ruedas, sensores de ángulo de dirección, sensores de tasa de guiñada o similares. En este caso, la aplicación de posicionamiento de vehículo 12 está en condiciones de calcular, en combinación con los datos de posicionamiento de la aplicación de posicionamiento por satélite 7, una mejora de la posición del vehículo basada en modelos. Estos datos pueden estar disponibles entonces en la comunicación C2X a través de la antena de red ad hoc 2.

Siempre que tanto la aplicación de filtro 11 como la aplicación de posicionamiento de vehículo 12 se materialicen en la unidad de cálculo 6, es ventajoso configurar la interfaz 10 como una interfaz bidireccional, preferiblemente como una interfaz normalizada de bus de vehículo, con lo que es posible una comunicación universal con unidades de vehículo que puedan estar conectadas a este bus de vehículo. Esto se ha insinuado mediante otras conexiones bidireccionales (con una flecha doble).

En este contexto, es también conveniente equipar adicionalmente la unidad de antena 1 de vehículo con otras clases o posibilidades de comunicación. Esto puede ser, por un lado, una antena WLAN 13 con un excitador WLAN correspondiente 14, con la cual se puede realizar una comunicación WLAN usual según IEEE 802.11.a/b/g/n. Siempre que esto sea técnicamente posible y conveniente, la antena de red ad hoc 2 y la antena WLAN 13 pueden materializarse también como una antena combinada con un elemento excitador combinado, con lo que estas dos antenas están configuradas físicamente como una antena común.

El excitador WLAN 14 está conectado a una aplicación de procesamiento de pila WLAN 15 que, de una manera semejante a la aplicación de procesamiento de pila C2X 8, organiza la comunicación en el marco de una red WLAN convencional. Particularmente en el plano de la capa de aplicaciones, la aplicación de procesamiento de pila WLAN 15 y la aplicación de procesamiento de pila C2X 8 pueden estar unidas una con otra. A través de este enlace WLAN es posible, por ejemplo en una aplicación doméstica, cargar mayores cantidades de datos (ficheros de datos MP3 o similares) de una red WLAN doméstica en una unidad de control multimedia del vehículo que está conectada a la interfaz 10. El enlace WLAN puede utilizarse también para descargar mayores cantidades de datos de otro vehículo, por ejemplo a través de un link (enlace), en el marco de una comunicación C2X, pudiendo transmitirse el link en el marco de la comunicación de red ad hoc con la antena 2.

Por último, en la unidad de antena 1 de vehículo puede estar conectada también una antena celular 16 con un excitador celular 17 para que, a través de la unidad de antena 1 de vehículo, se pueda participar también en una comunicación de telefonía móvil usual a través de redes de telefonía móvil públicas. La unidad de cálculo 6 está equipada adicionalmente en este caso con una aplicación de procesamiento de pila celular 18 que puede estar unida también en una capa de aplicaciones con la capa de aplicaciones ITS de la aplicación de procesamiento de pila C2X 8 para realizar el intercambio de datos. Las unidades de vehículo que aprovechan la comunicación de telefonía móvil celular pueden estar conectadas a la unidad de antena 1 de vehículo a través de la interfaz 10 concebida en este caso también preferiblemente como bidireccional.

Por tanto, se propone una unidad de antena 1 de vehículo utilizable universalmente en el vehículo que, además de servir a su función como unidad de antena para unidades de vehículo previstas en el vehículo, participa también en la comunicación C2X de manera autónoma y sin utilizar la interfaz 10 como nodo de red.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Unidad de antena de vehículo
- 2 Antena de red ad hoc
- 35 3 Antena de satélite
- 4 Elemento excitador para antena de red ad hoc
- 5 Elemento excitador para antena de satélite
- 6 Unidad de cálculo
- 7 Aplicación de posicionamiento por satélite
- 40 8 Aplicación de posicionamiento de pila C2X
- 9 Interfaz interna
- 10 Interfaz con otras unidades de vehículo
- 11 Filtro
- 12 Aplicación de posicionamiento de vehículo
- 45 13 Antena WLAN
- 14 Excitador WLAN
- 15 Aplicación de procesamiento de pila WLAN
- 16 Antena celular
- 17 Excitador celular
- 50 18 Unidad de procesamiento de pila celular

REIVINDICACIONES

1. Unidad de antena de vehículo destinada a participar en la comunicación de vehículo a entorno de conformidad con el estándar DSRC o ITS-G5, que comprende una antena de red ad hoc (2) para emitir y recibir en el dominio de 5,9 GHz,
- 5 una antena de satélite (3) para recibir señales de localización por satélite y unos elementos excitadores (3, 4) que están concebidos para la emisión y/o la recepción con la antena de red ad hoc (2) y la antena de satélite (3), una unidad de cálculo (6) y una interfaz (10) con otras unidades de vehículo,
- 10 **caracterizada** por que la unidad de cálculo (6) está concebida para la evaluación de las señales de localización por satélite y para la participación autárquica de la unidad de antena en la comunicación de vehículo a entorno, a cuyo fin todos los pasos de procesamiento de una pila de protocolos de comunicación de vehículo a entorno de vehículo pueden ser ejecutados por la unidad de cálculo (6) de manera autónoma y sin acceso a la interfaz (10).
- 15 2. Unidad de antena de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la unidad de cálculo (6) está concebida para calcular a partir de señales de localización por satélite recibidas la posición del vehículo, la velocidad del vehículo y la dirección de circulación.
3. Unidad de antena de vehículo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que la unidad de cálculo (6) está concebida para ejecutar las funciones de la capa de acceso ITS, la capa de red ITS y la capa de transporte ITS.
4. Unidad de antena de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la unidad de cálculo (6) está concebida para ejecutar las funciones básicas de la capa de facilidades ITS.
- 20 5. Unidad de antena de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** por que la unidad de cálculo (6) está concebida para filtrar las informaciones extraídas de la comunicación de vehículo a entorno y emplear la interfaz (10) como una interfaz de dispensación de datos a fin de dispensar informaciones filtradas.
6. Unidad de antena de vehículo según la reivindicación 5, **caracterizada** por que se pueden prefijar y variar los criterios para el filtrado de las informaciones extraídas de la comunicación de vehículo a entorno.
- 25 7. Unidad de antena de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** por que la unidad de cálculo (6) está concebida para emplear la interfaz (10) como una interfaz de lectura de datos a fin de usar datos de sensor dispensados por una unidad sensora de vehículo con sensores de vehículo para realizar un cálculo mejorado de la posición propia del vehículo y a fin de utilizar esta posición mejorada del vehículo en la comunicación de vehículo a entorno.
- 30 8. Unidad de antena de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** por que la unidad de antena (1) de vehículo presenta una antena celular (16) y/o una antena WLAN (14), cada una de ellas con elementos excitadores (17, 14) que están concebidos para la emisión y/o recepción bit a bit de datos.

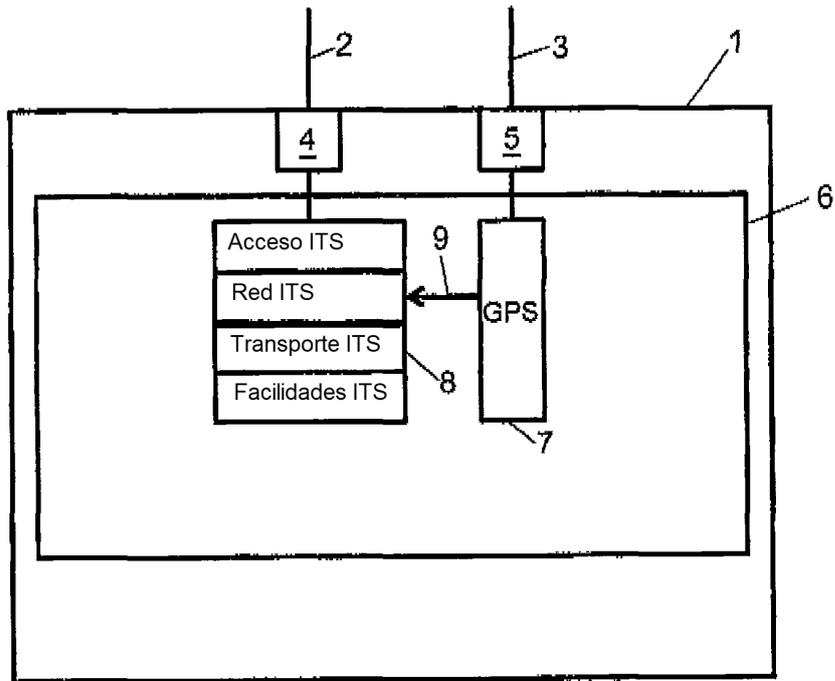


Fig. 1

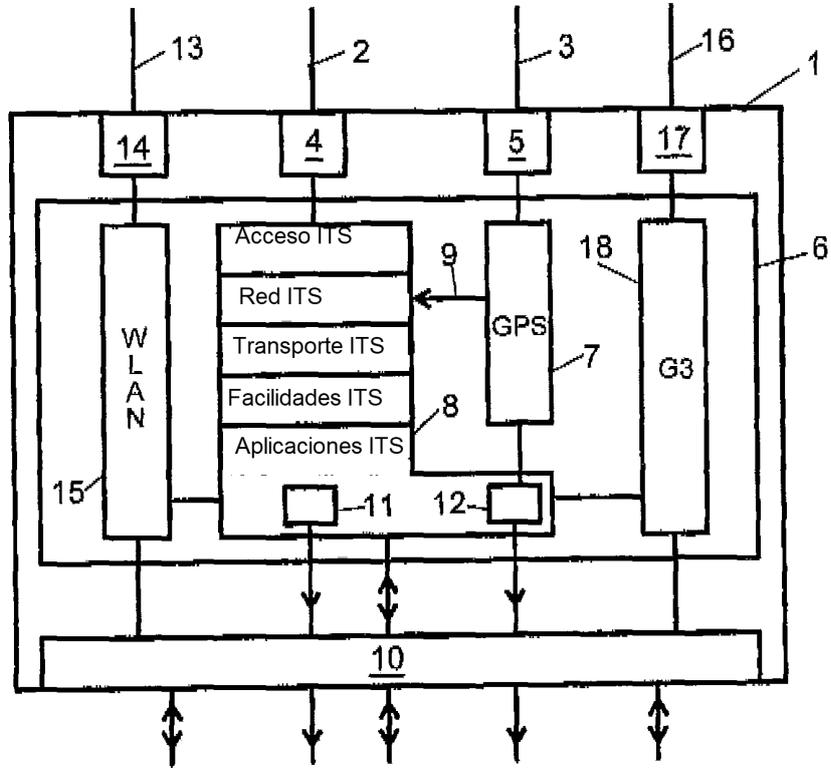


Fig. 2