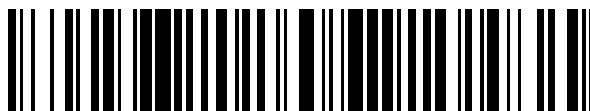


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 878**

51 Int. Cl.:

G07B 15/06 (2011.01)

G08G 1/00 (2006.01)

H01Q 3/00 (2006.01)

H04B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011 E 11450149 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2602768**

54 Título: **Vehículo de control para un sistema de peaje viario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2015

73 Titular/es:

**KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**HANISCH, HARALD;
POVOLNY, ROBERT y
NAGY, OLIVER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 540 878 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

Vehículo de control para un sistema de peaje viario

5 La presente invención se refiere a un vehículo de control para un sistema de peaje viario a base de unidades de a bordo de vehículo que se pueden consultar por radio mediante comunicaciones de corto alcance o comunicaciones de radio DSRC (*dedicated short range communications*).

10 Un vehículo de control de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento US 2006/0044161 A1. El vehículo de control conocido tiene varias antenas que están dirigidas desde el vehículo en diferentes direcciones y se pueden seleccionar mediante un conmutador de antena para poder dirigirse de forma selectiva a unidades de a bordo que están situadas en una determinada zona alrededor del vehículo de control mediante una antena dirigida hacia esta zona.

15 Por el documento DE 10 2008 016 311 A1 es conocido el ajuste de una característica de antena o de un conjunto de antenas para una comunicación C2C o C2X en función de fuentes de información en el vehículo, por ejemplo, un mapa digital de carreteras, un valor de medición, un sensor de entorno o una señal externa.

20 En sistemas de peaje viario del tipo mencionado al inicio se utilizan unidades de a bordo (OBU) que llevan vehículos para tarificar usos locales de los vehículos, por ejemplo, en forma de peaje de camino, de zona o de tiempo. La localización de las OBU se puede realizar a este respecto con ayuda de barras geográficamente distribuidas, por ejemplo, balizas de infrarrojos, RFID, DSRC, de vídeo o de red de telefonía móvil (estaciones base) en cuyas zonas de comunicación estrechas limitadas se pueden localizar unas OBU mediante comunicaciones de corto alcance o mediante receptores de navegación por satélite en las OBU individuales con los que, por ejemplo, se puede
25 contactar adicionalmente mediante DSRC para fines de control.

30 Para poder controlar la función correcta de las OBU que llevan los vehículos durante la operación en marcha se emplean a menudo vehículos de control que en el tráfico fluido consultan las OBU de vehículos que pasan mediante la interfaz DSRC. Hasta el momento, en la mayoría de los casos, vehículos de control de este tipo sólo se empleaban en autopistas en las que sólo se cuenta con tráfico en un sentido. Un nuevo enfoque prevé ahora el control de vehículos también en carreteras de rango inferior y en la zona de tráfico en sentido contrario. A este respecto resulta el problema de que, con la consulta de radio a las OBU del tráfico en sentido contrario, el tiempo disponible para una consulta de radio puede ser demasiado corto en caso de velocidades elevadas debido a las
35 velocidades añadidas y el alcance de radiodifusión limitado de la interfaz DSRC. La invención reconoce este problema y tiene el objetivo de crear una solución para ello.

40 Este objetivo se consigue con un vehículo de control del tipo mencionado al inicio que está caracterizado de acuerdo con la invención por que tiene al menos un transceptor DSRC con al menos dos instalaciones de antena que están distribuidas separadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal del vehículo de control, estando el o los transceptores DSRC configurados para iniciar una comunicación de radio con la misma unidad de a bordo que pasa mediante la instalación de antena situada por delante en el sentido de marcha y continuarla mediante al menos una
instalación de antena situada por detrás en el sentido de marcha.

45 La invención aprovecha la extensión longitudinal del vehículo de control en el sentido de marcha para prolongar la zona de cobertura de radio. De este modo se puede prolongar el tiempo disponible para la consulta de radio de una OBU que pasa de modo que también se pueden controlar vehículos con una alta velocidad relativa con respecto al vehículo de control, en particular también vehículos del tráfico en sentido contrario.

50 De acuerdo con una primera variante de la invención, un único transceptor DSRC opera todas las instalaciones de antena mediante un conmutador de antena activado de forma secuencial, lo que ahorra costes de transceptores, aunque requiere un conmutador de antena independiente. De acuerdo con una variante alternativa de la invención, las instalaciones de antena se pueden operar en cada caso por transceptores DSRC propios que están sincronizados para un traspaso secuencial de la comunicación de radio DSRC. Esta variante requiere más transceptores, aunque éstos pueden estar realizados de manera uniforme y sólo se tienen que sincronizar entre sí
55 mediante una conexión de datos.

60 Preferiblemente, las instalaciones de antena tienen en cada caso una característica de direccionamiento, de manera especialmente preferible dirigida desde el vehículo de control de manera oblicua lateralmente hacia delante, lo que es adecuado especialmente para el control de vehículos que pasan lateralmente así como vehículos del tráfico en sentido contrario.

Además, es ventajoso cuando las características de direccionamiento de las instalaciones de antena se solapan parcialmente, por lo que se puede conseguir una comunicación íntegra durante la conmutación o el traspaso entre las instalaciones de antena individuales.

65

Es especialmente ventajoso cuando la instalación de antena situada por delante en el sentido de marcha tenga una característica de direccionamiento dirigida de forma más intensa que la instalación de antena situada por detrás en el sentido de marcha. Dado que la ganancia de antena de una antena aumenta a medida que se intensifica el efecto de direccionamiento, se puede aumentar con ello la zona de cobertura de radio del vehículo de control hacia delante, mientras que hacia el lateral se puede conseguir un ángulo de apertura más grande y, con ello, una zona de pasaje que perdura más tiempo, siendo suficiente para el pasaje de la OBU un alcance menor.

En una configuración preferida adicional de la invención, la característica de direccionamiento utilizada para una comunicación de radio DSRC de al menos una instalación de antena también puede estar controlada en función de una información recibida durante esta comunicación de radio DSRC. Por ejemplo, la información puede indicar un determinado tipo o clase del vehículo que lleva la unidad de a bordo, por ejemplo, si se trata de un automóvil o de un camión o qué número de ejes tiene el vehículo, a partir de lo que se pueden concluir, por ejemplo, la longitud o la altura del vehículo y la ubicación de su unidad de a bordo: En el caso de camiones o autobuses, las unidades de a bordo están situadas habitualmente a alturas más grandes diferentes por encima del carril que en el caso de automóviles, de modo que entonces se puede ajustar de manera correspondiente a ello la característica de antena. Preferiblemente, la instalación de antena situada por delante en el sentido de marcha recibe para ello dicha información y, con ello, controla la característica de direccionamiento de al menos una de las antenas de instalación situadas por detrás en el sentido de marcha de modo que éstas, por ejemplo, están dirigidas más hacia abajo en el caso de automóviles, más hacia arriba en el caso de camiones o más lateralmente en el caso de autobuses.

De forma alternativa o adicional, el vehículo de control puede estar equipado además con al menos un dispositivo para medir y/o clasificar un vehículo que pasa, que preferiblemente está dispuesto entre al menos dos de las instalaciones de antena. Un dispositivo de medición o clasificación de este tipo se puede emplear entonces también para controlar la característica de direccionamiento de al menos una instalación de antena en función de una medida determinada con ello o de una clase determinada con ello del vehículo con las ventajas anteriormente mencionadas.

De acuerdo con una característica preferida adicional de la invención, la instalación de antena situada por delante en el sentido de marcha puede emitir un mensaje de activación para la unidad de a bordo que pasa tal como es favorable para el contacto con las OBU que pasan a un modo de ahorro de corriente (modo inactivo) entre las comunicaciones de radio. Las OBU de este tipo requieren cierto intervalo de tiempo para "activarse" de modo que pasan al modo operativo que se puede desencadenar antes mediante la instalación de antena anterior. Preferiblemente, a este respecto, el mensaje de activación es un mensaje BST de acuerdo con la norma CEN-DSRC o un mensaje WSA de acuerdo con la norma WAVE o ITS-G5.

En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo de control también puede estar configurado para escribir en cada caso al final de la consulta de radio de una unidad de a bordo una información de control en la unidad de a bordo. Por ejemplo, la información de control puede contener el tiempo y el lugar del control o simplemente sólo ser una "etiqueta de control" que demuestra el hecho de un control con éxito y, por ejemplo, señala a un siguiente dispositivo de control estacionario o móvil que no es necesario un control adicional. Preferiblemente, la información de control puede estar provista de un sello de tiempo que indique su duración de validez. Es especialmente favorable cuando la información de control corresponda a la norma "Compliance Check Communication" (*Comunicación de control de conformidad*) (CCC) ISO/TS 12813:2009 (*Electronic fee collection - Compliance check communication for autonomous systems*, peaje electrónico— comunicación de control de conformidad para sistemas autónomos).

La invención se explica a continuación en más detalle mediante ejemplos de realización representados en los dibujos. En los dibujos muestran:

- La figura 1 de manera esquemática y parcial, un sistema de peaje viario en cuyo marco se emplea el vehículo de control de la invención;
- Las figuras 2 y 3 dos formas de realización diferentes del vehículo de control de la invención con diferentes características de direccionamiento de las instalaciones de antena en vistas esquemáticas desde arriba; y
- Las figuras 4 y 5 diferentes formas de realización de los vehículos de control de las figuras 2 y 3 en una forma de diagrama de bloques.

En la figura 1 se muestra por fragmentos un sistema de peaje viario 1 que comprende una pluralidad de radiobalizas 2 geográficamente distribuidas que, por ejemplo, están colocadas a lo largo de carreteras de peaje 3 separadas entre sí. Las radiobalizas 2 están conectadas mediante líneas de datos 4 con una centralita 5 del sistema de peaje viario. El sistema de peaje viario 1, en particular sus radiobalizas, cobran peaje (tarifican) de usos locales de vehículos 6, por ejemplo, por el tránsito de las carreteras de peaje 3.

Para este fin, cada vehículo 6 está equipado con una unidad de a bordo (OBU) 7 que en el caso de un pasaje de una radiobaliza 2 realiza una comunicación de radio de corto alcance 8 (*dedicated short range communication*, DSRC) con ésta que, por ejemplo, conduce a una transacción de peaje que se comunica mediante la conexión de datos 4 a la centralita 5 y/o se almacena en la OBU 6.

Las radiobalizas 2, las OBU 7 y todos sus transceptores DSRC internos para la realización de las comunicaciones de radio DSRC 8 pueden estar configurados de acuerdo con todas las normas DSRC conocidas, en particular la norma CEN-DSRC, ITS-G5 o WAVE (*wireless access in a vehicle environment*, acceso inalámbrico en entornos vehiculares). Por ejemplo, cada comunicación de radio DSRC 8 durante un pasaje de una radiobaliza 2 puede cobrar una determinada tarifa de uso de una cuenta de saldo en la centralita 5 y/o la OBU 7 y constituye entonces una "transacción de cobro"; sin embargo, las comunicaciones de radio DSRC 8 también pueden constituir transacciones de identificación, de mantenimiento, de actualización de software o similares en el marco del sistema de peaje viario 1.

En particular, se puede recurrir a las comunicaciones de radio DSRC 8 también para la consulta de radio (lectura) de datos almacenados en las OBU 7 tales como datos maestros, datos de identificación, datos de transacción, datos de registro, etc. Consultas de radio 8 de este tipo no sólo se pueden realizar desde las radiobalizas 2 estacionarias sino también desde radiobalizas 2 "móviles" en forma de vehículos de control 9 que se mueven conjuntamente con los vehículos 6 del tráfico en el sistema de peaje viario 1.

Consultas de radio de unas OBU 7 mediante comunicaciones de radio DSRC 8 se pueden realizar por lo demás también en sistemas de peaje viario 1 basados en navegación por satélite (*global navigation satellite system*, GNSS) en los que las OBU 7 se localizan, en lugar de a través de una red de radiobalizas terrestres 2, en cada caso de manera autónoma a través de un receptor GNSS, y envían a la centralita 5 sus lugares o transacciones de peaje determinadas a partir de los mismos, por ejemplo, a través de la red de radiobalizas o una red de telefonía móvil independiente: También en este caso se pueden equipar las OBU 7 con transceptores DSRC para consultas de radio mediante radiobalizas 2 o vehículos de control 9. Es especialmente ventajoso cuando los datos de consulta de OBU 7 basadas en GNSS correspondan a las normas "Compliance Check Communication" (CCC) 12813:2009 (*Electronic fee collection - Compliance check communication for autonomous systems*). Por tanto, el vehículo de control 9 descrito adicionalmente es adecuado para actuar conjuntamente con sistemas de peaje viario 1 basados en balizas y basados en satélite.

La figura 2 muestra una primera forma de realización de un vehículo de control 9 de este tipo que se está moviendo sobre un carril 10 de la carretera de peaje 3 con una velocidad v_2 y controla la OBU 7 de un vehículo 6 que pasa en el carril contrario 11 de la carretera de peaje 3 con la velocidad v_1 en sentido contrario. La velocidad relativa entre el vehículo de control 9 y el vehículo 6 controlado asciende, por tanto, a v_1+v_2 , lo que en particular en vías rápidas, autopistas, etc. puede ascender a hasta 300 km/h y más.

El vehículo de control 9 tiene (al menos) un transceptor DSRC que - de manera similar a una radiobaliza 2 - puede realizar una consulta de radio correspondiente de la OBU 7 que pasa con ayuda de una comunicación de radio DSRC 8. El transceptor DSRC 12 está equipado con (al menos) dos instalaciones de antena 13, 14 que están distribuidas separadas entre sí sobre el vehículo de control 9 en la dirección longitudinal del mismo.

Para aprovechar la extensión longitudinal del vehículo de control 9 en la mayor medida posible, las instalaciones de antena 13, 14 están dispuestas preferiblemente en los extremos anterior y posterior del vehículo de control 9 y - en caso de una circulación por la derecha - en el lado izquierdo del vehículo (o, en caso de una circulación por la izquierda, en el lado derecho del vehículo), en particular para poder alcanzar especialmente bien vehículos 6 que adelantan o vehículos 6 del tráfico en sentido contrario.

Las instalaciones de antena 13, 14 pueden tener en cada caso una característica omnidireccional o, tal como se representa, una característica de direccionamiento 16, 17 que está dirigida especialmente a vehículos 6 que adelantan y vehículos 6 del tráfico en sentido contrario de este tipo: Las características de direccionamiento 16, 17 están dirigidas para ello preferiblemente de manera oblicua lateralmente hacia delante y pueden tener el mismo ángulo de apertura α (figura 2) o diferentes ángulos de apertura α , β , γ (figura 3). Tal como se muestra, las características de direccionamiento 16, 17 se solapan parcialmente en sus zonas de borde para poder establecer una cobertura de radio íntegra o comunicaciones de radio 8 íntegras con OBU 7 que pasan.

Tal como se muestra en la figura 4, las instalaciones de antena 13, 14 se pueden operar en un procedimiento de diversidad de antenas y, por ejemplo, todas pueden conducir la misma señal del mismo transceptor DSRC 12. En la variante de la figura 4, las instalaciones de antena 13, 14 se operan de forma secuencial mediante un conmutador de antena 18 de modo que en primer lugar se provoca el inicio de una comunicación de radio 8 mediante la instalación de antena anterior 13 en su zona de cobertura de radio 16, y, a continuación, se continúa y se finaliza mediante la instalación de antena posterior 14 en su zona de cobertura de radio 17.

La figura 3 muestra una variante de la forma de realización de la figura 2 en la que la instalación de antena 13 situada por delante en el sentido de marcha 15 tiene una característica de direccionamiento 16 dirigida de forma más intensa que las instalaciones de antena situadas más hacia atrás en el sentido de marcha, en el ejemplo mostrado una instalación de antena central 14 y una instalación de antena posterior 19. Todas las instalaciones de antena 13, 14, 19 pueden tener diferentes ángulos de apertura α , β , γ de sus características de direccionamiento 16, 17, 20. La instalación de antena más anterior 13 se puede utilizar en particular para emitir un "mensaje de activación" para OBU 7 que pasan, por ejemplo, un mensaje BST (*Beacon Service Table*, tabla de servicio de baliza)

de acuerdo con la norma CEN-DSRC o un mensaje WSA (*Wave Service Table Announcement*, anuncio de tabla de servicio de onda) de acuerdo con la norma WAVE o ITS-G5. De este modo, OBU 7 que entre las comunicaciones de radio 8 con las radiobalizas 2 entran en un modo de descanso que ahorra corriente ("modo inactivo") se pueden "activar" mediante el vehículo de control 9, y concretamente mediante su instalación de antena más anterior 13, después de lo cual las siguientes instalaciones de antena 14, 19 en el pasaje realizan la comunicación de radio 8 adicional.

La figura 5 muestra una variante adicional de las formas de realización de las figuras 2 a 4 en la que cada instalación de antena 13, 14, 19, etc. se opera por un transceptor DSRC 12, 21, 22, etc. propio. Los receptores DSRC 12, 21, 22 están sincronizados entre sí mediante una conexión interna 23 de modo que realizan un traspaso de la comunicación de radio DSRC 8 de un transceptor DSRC 12 con su instalación de antena 13 al siguiente transceptor DSRC 14 con su instalación de antena 14 o de éste al siguiente transceptor 22 con su instalación de antena 19, y así sucesivamente.

Por ejemplo, el traspaso puede consistir en que el mensaje de activación se recibe y se procesa por el transceptor DSRC anterior 12 y la parte restante de la comunicación de radio 8 se recibe y se procesa por los transceptores posteriores 21, 22, o en que los primeros paquetes de datos de la comunicación de radio 8 enviados de ida y vuelta entre la OBU 7 y el vehículo de control 9 se procesan por el primer transceptor 12 y los paquetes de datos adicionales se procesan por los transceptores posteriores 21, 22.

En una forma de realización adicional, las instalaciones de antena 13, 14, 19 pueden tener características de direccionamiento 16, 17, 20 ajustables, por ejemplo, en forma de conjuntos de antenas controlables ("antenas inteligentes") o antenas individuales conmutables.

En una primera variante se puede controlar con ello la característica de direccionamiento de una, varias o todas las instalaciones de antena 13, 14, 19, preferiblemente aquéllas de las instalaciones de antena posteriores 14, 19, en función de una información *i* recibida durante la comunicación de radio DSRC 8 (figura 2). Por ejemplo, la información *i* puede indicar el tipo o la clase del vehículo 6 de la OBU 7, es decir, si, por ejemplo, se trata de un automóvil o de un camión o qué número de ejes tiene el vehículo. A partir de la información *i* se puede concluir entonces la ubicación de la OBU 7 en el vehículo 6 y, con ello, la ubicación de la OBU 7 con respecto al carril 11 y, en consecuencia, con respecto al vehículo de control 9, en particular su altura por encima de la carretera 3: En el caso de un camión, la OBU 7 está situada por regla general más alta que en el caso de un autobús, allí, a su vez, más alta que en el caso de un automóvil, etc. Las características de direccionamiento 16, 17, 20 se pueden ajustar entonces de manera correspondiente en cuanto a su ángulo y/o su altura con respecto al carril 10 y/o en cuanto a sus ángulos de apertura α , β , γ (flecha 24) en función de la información *i* recibida para conseguir una comunicación de radio 8 óptima con la OBU 7.

En una variante adicional, de forma alternativa o adicional, el vehículo de control 9 puede tener al menos un dispositivo 25 para medir y/o clasificar el vehículo 6 que preferiblemente está dispuesto entre las instalaciones de antena 13, 14, 19. El dispositivo 25 también se puede emplear para controlar las características de direccionamiento 16, 17, 20 de las instalaciones de antena 13, 14, 19 en función de una medida *M* determinada del vehículo 6 y/o una clase *K* determinada del vehículo 6 (flecha 26). Por ejemplo, una altura de vehículo grande puede indicar que las características de direccionamiento 17, 20 de las instalaciones de antena 14, 19 se tienen que direccionar de manera correspondiente hacia arriba y/o que se tienen que ampliar de manera correspondiente sus ángulos de apertura β , γ .

Finalmente, el vehículo de control 9 puede inscribir también en cada caso una información de control en la OBU 7 al final de una comunicación de radio DSRC 8. La información de control se puede inscribir en la OBU 7 en particular por la instalación de antena 14 o 19 situada en último lugar en el sentido de marcha 15 al final de la comunicación de radio DSRC 8. Por ejemplo, la información de control puede contener el tiempo y el lugar del control o simplemente sólo ser una "etiqueta de control" que demuestra el hecho de un control con éxito. La información de control también se puede proveer de un sello de tiempo que indique su validez temporal o su desarrollo.

La información de control se puede indicar por la OBU 7 al conductor y, por ejemplo, puede dar instrucciones a éste para que se desplace hacia un siguiente punto de control estacionario en el caso de un resultado de control desfavorable. Sin embargo, la información de control también se puede leer por un siguiente dispositivo de control estacionario, por ejemplo, una radiobaliza 2 u otro vehículo de control 9 e indicar a éste o a ésta el resultado del control anterior de modo que, por ejemplo, no es necesario un nuevo control; por tanto, no es necesario un intercambio de datos directo entre los vehículos o dispositivos de control individuales, ya que la información de control se lleva en la propia OBU 7.

La invención no está limitada a las formas de realización representadas sino comprende todas las variantes y modificaciones que entran en el marco de las reivindicaciones adjuntas. Así, en sistemas de peaje viario 1 no basados en navegación por satélite se pueden emplear, en lugar de radiobalizas DSRC 2, también otras balizas de corto alcance 2 para la localización de las OBU 7, por ejemplo, balizas de infrarrojos, RFID, DSRC, de video o de red de telefonía móvil (estaciones base).

REIVINDICACIONES

1. Vehículo de control (9) para un sistema de peaje viario (1) a base de unidades de a bordo (7) montadas en un vehículo que se pueden consultar por radio mediante comunicaciones de radio DSRC (8), **caracterizado por que** el
 5 vehículo de control (9) tiene al menos un transceptor DSRC (12, 21, 22) con al menos dos instalaciones de antena (13, 14, 19) que están distribuidas con una separación mutua (a) por la dirección longitudinal del vehículo de control (9), estando el o los transceptores DSRC configurados para iniciar una comunicación de radio (8) con la misma unidad de a bordo (7) que pasa mediante la instalación de antena (13) situada por delante en el sentido de marcha (15) y continuarla mediante al menos una instalación de antena (14, 19) situada por detrás en el sentido de marcha
 10 (15).
2. Vehículo de control de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un único transceptor DSRC (12) opera todas la instalaciones de antena (13, 14) mediante un conmutador de antena (18) activado de forma secuencial.
 15
3. Vehículo de control de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las instalaciones de antena (13, 14, 19) están operadas en cada caso por transceptores DSRC (12, 21, 22) propios que están sincronizados para un traspaso secuencial de la comunicación de radio DSRC (8).
- 20 4. Vehículo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** las instalaciones de antena (13, 14, 19) tienen en cada caso una característica de direccionamiento (16, 17, 20).
5. Vehículo de control de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la característica de direccionamiento (16, 17, 20) está dirigida desde el vehículo de control (9) de manera oblicua lateralmente hacia
 25 delante.
6. Vehículo de control de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** las características de direccionamiento (16, 17, 20) de las instalaciones de antena (13, 14, 19) se solapan parcialmente.
- 30 7. Vehículo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** la instalación de antena (13) situada por delante en el sentido de marcha (15) tiene una característica de direccionamiento (16) dirigida de forma más intensa que la instalación de antena (14, 19) situada por detrás en el sentido de marcha.
- 35 8. Vehículo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado por que** la característica de direccionamiento (16, 17, 20) de al menos una instalación de antena (13, 14, 19) está controlada en función de una información (i) recibida durante la comunicación de radio DSRC (8).
- 40 9. Vehículo de control de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la instalación de antena (13) situada por delante en el sentido de marcha (15) recibe dicha información (i) y, con ello, controla la característica de direccionamiento (17, 20) al menos de una de las instalaciones de antena (14, 19) situadas por detrás en el sentido de marcha.
- 45 10. Vehículo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** está equipado con al menos un dispositivo (25) para medir y/o clasificar un vehículo (6) que pasa.
- 50 11. Vehículo de control de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** dicho dispositivo (25) está dispuesto entre al menos dos de las instalaciones de antena (13, 14, 19).
12. Vehículo de control de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** la característica de direccionamiento (16, 17, 20) de al menos una instalación de antena (13, 14, 19) está controlado por una medida (M) del vehículo (6) determinada por dicho dispositivo (25) y/o por una clase (K) del vehículo (6) determinada por dicho dispositivo (25).
- 55 13. Vehículo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la instalación de antena (13) situada por delante en el sentido de marcha (15) emite un mensaje de activación para la unidad de a bordo (7) que pasa.
- 60 14. Vehículo de control de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** el mensaje de activación es un mensaje BST de acuerdo con la norma CEN-DSRC o un mensaje WSA de acuerdo con las normas WAVE o ITS-G5.
15. Vehículo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** al final de la consulta de radio inscribe una información de control en la unidad de a bordo (7), preferiblemente con un sello de su período de validez.

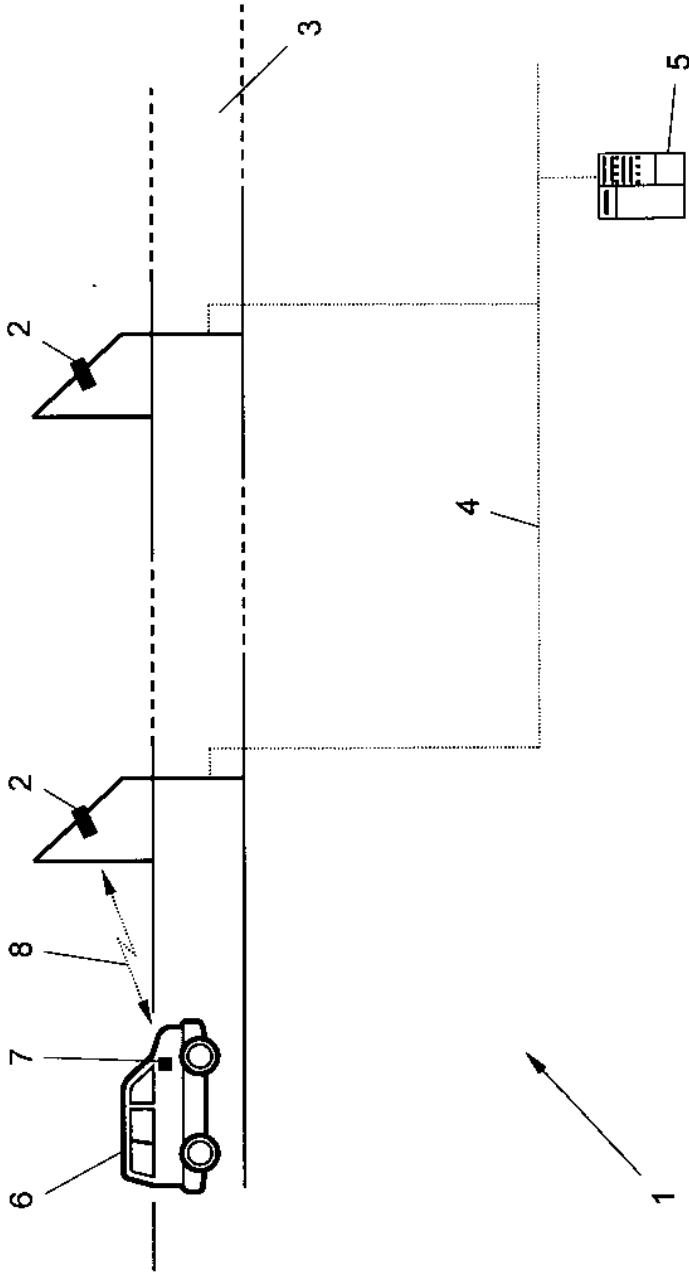


Fig. 1

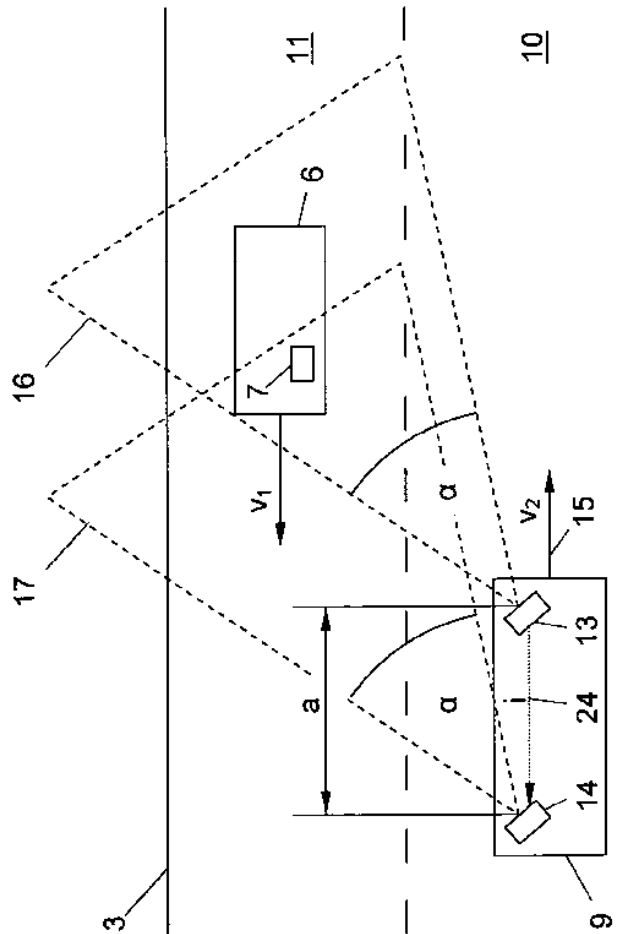


Fig. 2

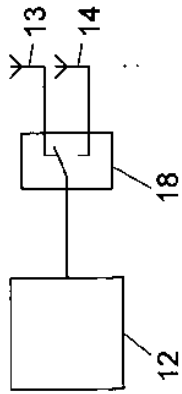


Fig. 4

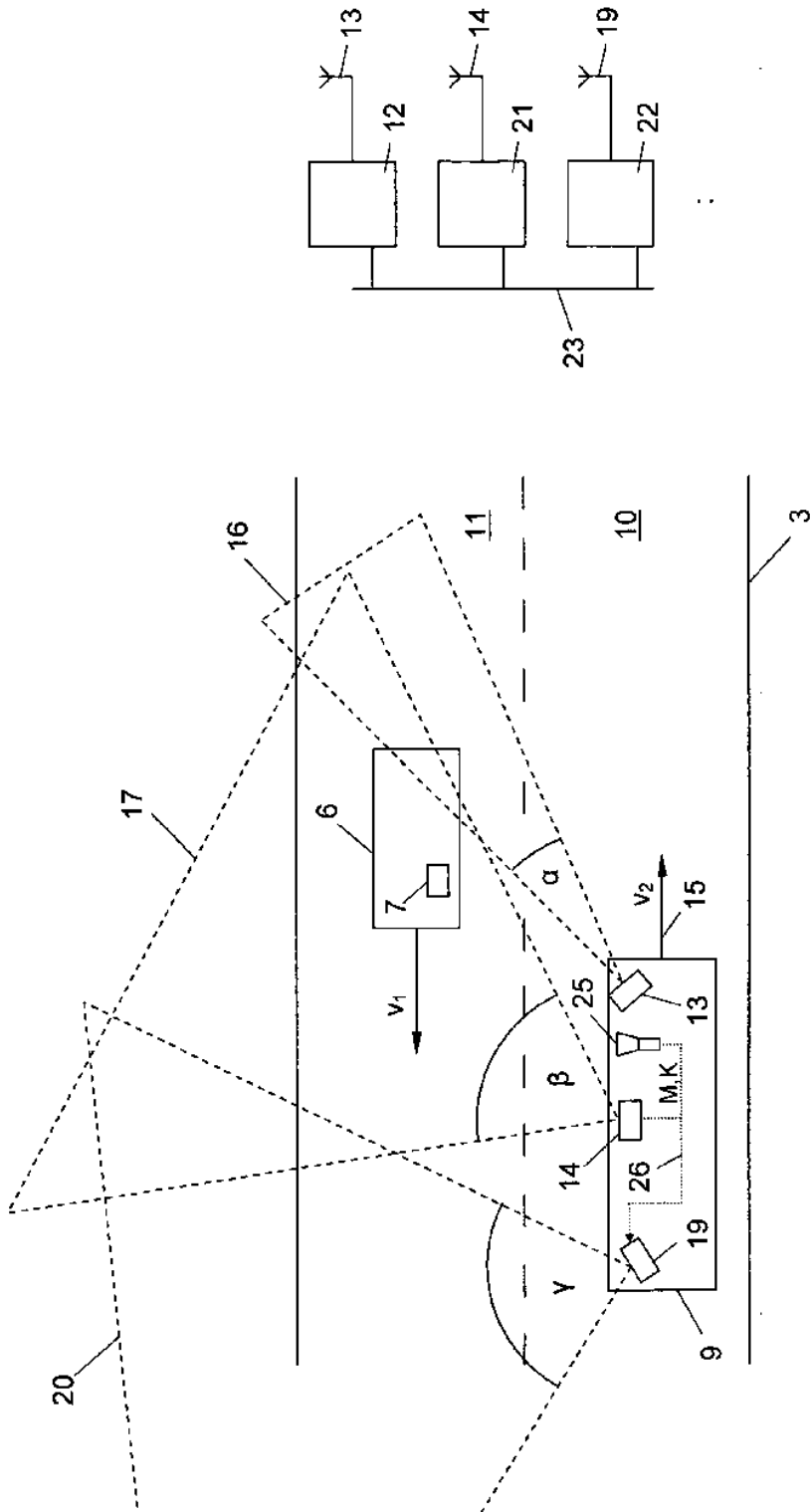


Fig. 3

Fig. 5