

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 894 295**

51 Int. Cl.:

H04W 4/02 (2008.01)

H04W 4/40 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2019** **E 19192998 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.07.2021** **EP 3783924**

54 Título: **Estación de ITS para un Usuario Vulnerable de la Carretera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.02.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TIJINK, JASJA y
SMELY, DIETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 894 295 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

Estación de ITS para un Usuario Vulnerable de la Carretera

La presente invención se refiere a una estación del Sistema de Transporte Inteligente (ITS-S) para ser llevada por un Usuario Vulnerable de la Carretera (VRU), que comprende un sensor de movimiento configurado para determinar datos de movimiento del VRU indicativos de una posición del VRU, una velocidad del VRU y un rumbo del VRU, un transmisor conectado al sensor de movimiento y configurado para transmitir un mensaje de VRU que incluye los datos de movimiento de VRU determinados.

Para mantener el tráfico en movimiento y aumentar la seguridad vial, un número creciente de vehículos se está equipando con una ITS-S de a bordo. Incluso se prevé, por ejemplo, en la norma internacional de la SAE, SAE J2945/9, que un VRU, es decir, un usuario de la carretera que es particularmente vulnerable a lesiones, como un peatón, un ciclista, un vehículo de dos ruedas motorizado (PTW) o un animal, lleve una ITS-S que transmita repetidamente mensajes específicos del VRU, por ejemplo, Mensajes de Seguridad Personal (PSMs). Cada mensaje de VRU comprende, entre otras cosas, la posición, la velocidad y el rumbo actuales del VRU, que serán considerados por otra ITS-S.

La arquitectura de comunicación básica del Sistema de Transporte Inteligente (ITS) se describe en la norma ETSI EN 302 665 del ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones) y normas relacionadas. Según esto, cada ITS-S transmite repetidamente mensajes que comprenden datos de movimiento determinados por el vehículo y/o los sensores de la ITS-S a otra ITS-S que esté dentro de su cobertura de radiocomunicaciones para informar mutuamente a cada una de las ITS-Ss. Además, cada ITS-S recibe mensajes enviados repetidamente por otra ITS-S que comprenden sus respectivos datos de movimiento. En una comunicación de vehículo a vehículo (V2V), cada ITS-S está dentro o a bordo de un vehículo; en la comunicación vehículo a infraestructura (V2I), la ITS-S de un vehículo se comunica con una ITS-S de una unidad de carretera (RSU); en la comunicación de vehículo a centro (V2C), la ITS-S de un vehículo se comunica con un servidor central del ITS utilizando, por ejemplo, un túnel de comunicación a través de otros vehículos y/o RSUs. Los mensajes son, por ejemplo, Mensajes de Conciencia Cooperativa (CAM) de acuerdo con la ETSI EN 302 637-2, que comprenden datos de movimiento como posición, velocidad y rumbo del vehículo que transmite el mensaje. En algunos casos, los mensajes son Mensajes Básicos de Seguridad (BSM) de acuerdo con la norma internacional de la SAE J2735 BSM, que comprenden datos adicionales (de sensores), por ejemplo, tamaño del vehículo, aceleración, estado de los frenos, etc. En otros casos, los mensajes son Mensajes de Percepción Colectiva (CPM) de acuerdo con la Especificación Técnica del ETSI TS 103 324, que se utilizan para compartir también "percepciones" (detecciones, análisis, seguimientos) entre vehículos e infraestructura; un ejemplo de percepción es un objeto en la carretera, por ejemplo, un VRU, que es percibido por los sensores de un vehículo en comunicación, por ejemplo, por un sensor de radar y/o una cámara del vehículo.

Para compartir información, cada ITS-S envía dichos mensajes típicamente del orden de una a diez veces por segundo, dependiendo del tipo de mensaje, del contenido y/o del entorno, etc. Por ejemplo, un PSM de acuerdo con la SAE J2945/9 se transmite de dos a cinco veces por segundo, dependiendo de la velocidad del VRU. Con el aumento en el número de ITS-S también aumenta el riesgo de congestión de un canal de radiocomunicaciones. Además, mientras que la fuente de alimentación de una ITS-S de un vehículo o de una RSU es fácilmente viable, la batería de una ITS-S que debe ser llevada por un VRU está muy limitada en cuanto a tamaño y peso.

Por el documento US 2013/0210460 A1 se conoce un dispositivo de teléfono celular que recibe, de vehículos cercanos, mensajes de seguridad que incluyen las posiciones y velocidades de los vehículos, y determina que está dentro de uno de los vehículos cuando las posiciones y velocidades recibidas de ese vehículo coinciden suficientemente con la posición y velocidad del dispositivo. Al producirse una coincidencia, el dispositivo de teléfono celular apaga su propia transmisión de mensajes de seguridad. Sin embargo, una coincidencia requiere que el dispositivo ya haya pasado algún tiempo dentro del vehículo, antes de apagar la transmisión. De una forma similar, el documento US 2019/0053154 A1 da a conocer un dispositivo electrónico que ejecuta una aplicación de usuario vulnerable de la carretera que puede escanear en busca de Mensajes de Seguridad Básicos de vehículos y transmitir Mensajes de Seguridad Personal. Cuando el dispositivo electrónico está ubicado dentro del vehículo, al menos una de la ubicación, velocidad o dirección del dispositivo electrónico puede ser sustancialmente la misma que al menos una de la ubicación, velocidad o dirección del vehículo. Cuando se determina que el dispositivo electrónico está ubicado dentro del vehículo, el dispositivo electrónico puede configurarse para no transmitir los Mensajes de Seguridad Personal.

Es un objeto de la invención proporcionar una ITS-S para un VRU que sea liviana y energéticamente eficiente y que aún cumpla los requisitos de seguridad deseados.

Este objeto se logra mediante una ITS-S del tipo mencionado al principio que comprende un receptor configurado para recibir, con respecto a un vehículo, datos de movimiento del vehículo indicativos de la posición del vehículo, la velocidad del vehículo y el rumbo del vehículo, y un controlador conectado al sensor de movimiento y al receptor y configurado para controlar el transmisor, en el que el controlador está configurado para comparar los datos de movimiento de VRU determinados con los datos de movimiento del vehículo recibidos y, cuando el resultado de la comparación cumple un criterio predeterminado, suprimir la transmisión de dicho mensaje de VRU, en el que dicha comparación comprende la determinación de una diferencia de posición entre la posición de VRU y la posición del

vehículo y de una diferencia de rumbo entre el rumbo de VRU y el rumbo del vehículo, y dicho criterio predeterminado se cumple cuando la diferencia de posición cae por debajo de un umbral de posición predeterminado, la diferencia de rumbo cae dentro de un intervalo predeterminado, y la velocidad del vehículo es sustancialmente cero, y en el que dicho intervalo predeterminado es de 30 grados a 150 grados y/o de 210 grados a 330 grados.

- 5 Por lo tanto, la ITS-S es capaz de detectar, sobre la base de la comparación de los datos de movimiento del VRU y del vehículo, una posible relación entre el movimiento del VRU y el vehículo, por ejemplo, que el VRU está a bordo de un vehículo. Ya se puede detectar un embarque al vehículo por parte del VRU basándose en una parada, por ejemplo, estacionamiento, del vehículo y un acercamiento y/o embarque del VRU al vehículo desde una dirección predeterminada, es decir, desde un lado lateral. En este caso, el VRU ya no se considera vulnerable y la transmisión de mensajes de VRU se vuelve innecesaria y, cuando el vehículo tiene su propia ITS-S, incluso redundante. En caso contrario, cuando no se detecta que el VRU está a bordo de un vehículo, los mensajes del VRU se transmiten según se requiera por razones de seguridad del VRU. Como el transmisor generalmente consume una parte importante de la energía almacenada en la batería de la ITS-S, la supresión de la transmisión de los mensajes de VRU contribuye sustancialmente a la vida útil de la batería y, en consecuencia, a la eficiencia y al ahorro de peso de la ITS-S.
- 10 Se entiende que, por lo general, el sensor de movimiento determina los datos de movimiento del VRU de manera repetitiva y que el receptor recibe datos de movimiento del vehículo de manera repetitiva y/o relacionados con diferentes vehículos, ya sea de los vehículos respectivos, de otro u otros vehículos, de una RSU o de un servidor central del ITS, de modo que la comparación también la lleva a cabo el controlador de forma repetitiva.

- 15 El controlador puede realizar ventajosamente otros tipos de comparaciones. En una realización, dicha comparación comprende la determinación de una diferencia de posición entre la posición del VRU y la posición del vehículo, de una diferencia de velocidad entre la velocidad del VRU y la velocidad del vehículo, y de una diferencia de rumbo entre el rumbo del VRU y el rumbo del vehículo, en donde dicho criterio predeterminado se cumple cuando cada una de las diferencias de posición, velocidad y rumbo cae por debajo de un umbral predeterminado respectivo. El criterio de una diferencia de posición que cae por debajo del umbral de posición, una diferencia de velocidad que cae por debajo del umbral de velocidad y una diferencia de rumbo que cae por debajo del umbral de rumbo es equivalente a comparar vectores de movimiento del vehículo y el VRU con lo que, cuando se determina que son (suficientemente) similares, es decir, cuando dichas diferencias caen todas por debajo de los respectivos umbrales, se puede suponer razonablemente que el VRU está a bordo del vehículo.

- 20 En una realización favorable, el sensor de movimiento comprende un sensor de posición basado en el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) que genera de forma repetitiva puntos de referencia (*fixes*) de posición de VRU y está configurado para determinar la velocidad de VRU y el rumbo de VRU basándose en dos o más de los puntos de referencia de posición de VRU generados. De este modo se puede prescindir de un sensor independiente para el rumbo, la velocidad y/o la aceleración.

- 25 Si bien el mensaje de VRU puede ser un CAM según la ETSI EN 302 637-2, es ventajoso que el mensaje de VRU sea un PSM según la SAE J2945/9 ó una norma relacionada. Esta norma es particularmente adecuada para VRUs livianos y de baja energía.

- 30 Cabe señalar que los datos de movimiento del vehículo recibidos en el receptor no están necesariamente vinculados a mensajes de una determinada norma. Además, como los datos de movimiento recibidos son solo indicativos de la posición, la velocidad y el rumbo del vehículo, no comprenden necesariamente toda esta información de manera directa. Por tanto, en una realización particularmente aplicable de manera universal, los datos de movimiento del vehículo recibidos comprenden puntos de referencia de posición del vehículo, y el controlador de VRU está configurado para determinar la velocidad del vehículo y el rumbo del vehículo basándose en dos o más de los puntos de referencia de posición del vehículo recibidos. En esta realización, la ITS-S del VRU recibe mensajes de vehículos que no son necesariamente parte de un ITS normalizado. La ITS-S se puede utilizar aunque los datos de movimiento del vehículo estén muy condensados en este caso. Sin embargo, en una realización general, los datos de movimiento del vehículo recibidos se incluyen ventajosamente en un Mensaje de Seguridad Básico, BSM, un Mensaje de Conciencia Cooperativa, CAM, o un Mensaje de Percepción Colectiva, CPM. Por lo tanto, la ITS-S se puede utilizar en un ITS de acuerdo con una norma actual.

- 35 La invención se describirá ahora con más detalle por medio de ejemplos de realización de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra estaciones del Sistema de Transporte Inteligente según la invención en una carretera con otros usuarios de la carretera en una vista en planta; y

La Figura 2 muestra un Sistema de Transporte Inteligente con una estación del Sistema de Transporte Inteligente según la invención en un diagrama de bloques esquemático.

- 40 El ejemplo de la Figura 1 muestra una parte de un Sistema de Transporte Inteligente (ITS) 1, en el que varios (aquí: tres) vehículos C_1 , C_2 , ..., en general C_1 , están ubicados en una carretera 2, cada uno en una posición respectiva p_c del vehículo. Dos de los vehículos C_1 , C_2 están conduciendo por la carretera 2, mientras que un tercer vehículo C_3 en

este ejemplo está estacionando. Cada vehículo C_i tiene su respectivo rumbo de vehículo h_c y velocidad de vehículo v_c , siendo cero la velocidad v_c del tercer vehículo C_3 .

De modo similar, hay Usuarios Vulnerables de la Carretera (VRU) $U_1, U_2, \dots$, de manera general U_j , por ejemplo, un ciclista U_2 , un peatón U_3 , un vehículo motorizado de dos ruedas (PTW) y/o un animal (no mostrados), en o junto a la carretera 2, cada uno en una posición de VRU respectiva p_u que tiene un respectivo rumbo de VRU h_u y una velocidad de VRU respectiva v_u superior o igual a cero. El VRU U_1 en el ejemplo de la Figura 1 es un pasajero o conductor a bordo del vehículo C_1 que conduce por la carretera 2.

Junto a la carretera 2, hay una Unidad de Carretera (RSU) 3 del ITS 1. Para la comunicación en el ITS 1, la RSU 3 comprende una estación de ITS (ITS-S) S_R . Cada vehículo C_i opcionalmente tiene una ITS-S de vehículo S_C del ITS 1. Además, también los VRUs U_j llevan cada uno una respectiva ITS-S de VRU S_U que opcionalmente está integrada en un asistente digital personal, por ejemplo, un teléfono inteligente, y que ahora se describirá con mayor detalle con respecto a la Figura 2.

Según la Figura 2, la ITS-S S_U de cada VRU U_j incluye un sensor 4 de movimiento que está configurado para determinar datos de movimiento de VRU md_u . Los datos de movimiento md_u son indicativos de la posición de VRU p_u , la velocidad de VRU v_u , y el rumbo de VRU h_u (Figura 1). Con este fin, el sensor 4 de movimiento tiene opcionalmente un sensor 5 de posición que genera repetitivamente puntos de referencia de posición f_u ubicándose con la ayuda de satélites 6 de un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), por ejemplo, GPS, Galileo, Glonass, etc.; se conocen otras formas de determinar la posición de VRU p_u en la técnica, por ejemplo, mediante triangulación en una red celular, etc., y las mismas pueden aplicarse. En algunos casos, el sensor 5 de posición genera directamente la velocidad de VRU v_u y el rumbo de VRU h_u ; en otros casos, sin embargo, el sensor 4 de movimiento determina la velocidad de VRU v_u y el rumbo de VRU h_u sobre la base de dos o más de los puntos de referencia de posición de VRU f_u generados, por ejemplo, por medio de un procesador 7.

La ITS-S de VRU S_U además comprende un transmisor 8, un receptor 9 y un controlador 10. El transmisor 8 está conectado al sensor 4 de movimiento y está configurado para transmitir un mensaje de VRU M_u a un receptor 11 de la RSU 3 que está conectado a un servidor central 12 del ITS 1. El mensaje de VRU M_u es, por ejemplo, un Mensaje de Seguridad Personal (PSM) de acuerdo con la norma internacional de la SAE, SAE J 2945/9, o una norma relacionada, o un Mensaje de Conciencia Cooperativa (CAM) de acuerdo con la norma del ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones), ETSI EN 302 637-2, o una norma relacionada. El mensaje de VRU M_u incluye los datos de movimiento de VRU md_u determinados por el sensor 4 de movimiento.

Como se muestra en el ejemplo de la Figura 2, cada vehículo C_i tiene un sensor 13 de movimiento para determinar datos de movimiento de vehículo md_c , y un transmisor 14 para transmitir un mensaje M_c que comprende los datos de movimiento md_c determinados, por ejemplo, a la RSU 3 y a la ITS-S de VRU S_U . El mensaje de vehículo M_c puede ser cualquier tipo de mensaje que el receptor 9 de la ITS-S S_U del VRU U_j sea capaz de recibir. De modo similar, el sensor 13 de movimiento y el transmisor 14 del vehículo C_i pueden ser de cualquier tipo. En el ejemplo de la Figura 1, el vehículo C_i tiene su ITS-S S_C , de manera que el sensor 13 de movimiento que determina los datos de movimiento md_c y el transmisor 14 que transmite el mensaje M_c son opcionalmente los de la ITS-S de vehículo S_C .

El receptor 9 puede recibir opcionalmente los datos de movimiento md_c relativos a un vehículo C_i de otro vehículo C_{i+1} , de una RSU 3, o del servidor central 12 en el ITS 1, particularmente, cuando los datos de movimiento de vehículo md_c correspondientes a un vehículo C_i fueron percibidos por el otro vehículo C_{i+1} ó por la RSU 3, lo cual puede ser opcionalmente así. Además, los datos de movimiento de vehículo md_c pueden, por ejemplo, incluirse en un Mensaje de Seguridad Básico (BSM) de acuerdo con la SAE J2735 BSM, un Mensaje de Conciencia Cooperativa (CAM) de acuerdo con la ETSI EN 302 637-2 y/o un Mensaje de Percepción Colectiva (CPM) de acuerdo con la ETSI TS 103 324.

El receptor 9 de la ITS-S de VRU S_U está configurado para recibir los datos de movimiento de vehículo md_c transmitidos en el mensaje M_c del vehículo C_i . Los datos de movimiento de vehículo md_c son indicativos de la posición de vehículo p_c , la velocidad de vehículo v_c y el rumbo de vehículo h_c correspondientes al vehículo C_i . En una realización, los datos de movimiento de vehículo md_c comprenden directamente la posición, la velocidad y el rumbo de vehículo p_c, v_c, h_c . En otra realización, los datos de movimiento de vehículo md_c comprende puntos de referencia de posición de vehículo f_c determinados por el sensor 13 de movimiento del vehículo, por ejemplo, por medio de los satélites 6 del GNSS. En este caso, el controlador 10 del VRU U_j opcionalmente determina la velocidad de vehículo v_c y el rumbo de vehículo h_c sobre la base de dos o más de los puntos de referencia de posición de vehículo f_c recibidos del transmisor 14 del vehículo C_i . De esta forma, los puntos de referencia de posición de vehículo f_c comprendidos en los datos de movimiento de vehículo md_c son indicativos no solo de la posición de vehículo p_c , sino también de la velocidad y el rumbo de vehículo v_c, h_c .

El controlador 10 del VRU U_j está conectado al sensor 4 de movimiento y al receptor 9 y controla el transmisor 8. El controlador 10 está configurado para comparar los datos de movimiento de VRU md_u determinados por el sensor 4 de movimiento con los datos de movimiento de vehículo md_c recibidos por el receptor 9. Cuando el resultado de esta comparación cumple al menos un criterio predeterminado, el controlador 10 suprime la transmisión de dicho mensaje de VRU M_u , de lo contrario deja que el transmisor 8 transmita el mensaje de VRU M_u .

Con referencia a la Figura 1, se explicarán ahora en detalle ejemplos de dicho criterio predeterminado.

Para cumplir un primer criterio predeterminado, dicha comparación realizada por el controlador 10 comprende la determinación de una diferencia de posición Δp entre la posición de VRU p_U y la posición de vehículo p_C , de una diferencia de velocidad Δv entre la velocidad de VRU v_U y la velocidad de vehículo v_C , y de una diferencia de rumbo Δh entre el rumbo de VRU h_U y el rumbo de vehículo h_C .

En el ejemplo del vehículo C_1 que tiene un pasajero VRU U_1 , las respectivas diferencias de posición, velocidad y rumbo Δp , Δv , Δh deben ser exactamente cero. Debido, por ejemplo, a inexactitudes en los respectivos sensores 4, 13 de movimiento de la ITS-S S_U del VRU U_1 y/o del vehículo C_1 (o su ITS-S S_C), sus diferentes posiciones en el vehículo C_1 , y/o diferente temporización en la determinación de las respectivas posiciones p_U , p_C etc., puede haber pequeñas desviaciones. No obstante, la diferencia de posición Δp en este ejemplo cae por debajo de un umbral de posición predeterminado T_p . Lo mismo se aplica, respectivamente, a las diferencias de velocidad y rumbo Δv , Δh que caen, respectivamente, por debajo de un umbral de velocidad T_v y un umbral de rumbo T_h predeterminados, de modo que se cumple el primer criterio y el controlador 10 suprime la transmisión del mensaje de VRU M_U .

Se muestra una situación diferente para el vehículo C_2 en la Figura 1, que está a punto de pasar al ciclista VRU U_2 . Si bien, en este caso, tanto la diferencia de rumbo Δh como la diferencia de posición Δp caen por debajo de los respectivos umbrales T_h , T_p , la diferencia de velocidad Δv entre la velocidad de VRU v_U del ciclista y la velocidad de vehículo v_U supera el umbral de velocidad predeterminado T_v de manera que el primer criterio predeterminado no se cumple y el controlador 10 no suprime la transmisión del mensaje de VRU M_U del transmisor 8 de la ITS-S S_U del VRU U_2 .

Ahora se explicará un segundo criterio predeterminado diferente basado en el vehículo en estacionamiento C_3 y la ITS-S S_U del VRU U_3 en la Figura 1. En esta situación, la comparación realizada por el controlador 10 de la ITS-S S_U del VRU U_3 nuevamente comprende la determinación de la diferencia de posición Δp entre su posición de VRU p_U y la posición de vehículo p_C del vehículo en estacionamiento C_3 y de una diferencia de rumbo Δh entre el rumbo de VRU h_U y el rumbo de vehículo h_C . En este caso, el segundo criterio predeterminado se cumple cuando la diferencia de posición Δp cae por debajo de un umbral de posición predeterminado T_p , la diferencia de rumbo Δh cae dentro de un intervalo predeterminado α , y la velocidad de vehículo v_C es sustancialmente cero. El intervalo α es generalmente alrededor de 90 grados y/o 270 grados, por ejemplo, de 30 grados a 150 grados y/o de 210 grados a 330 grados, o de 60 grados a 120 grados y/o de 240 grados a 300 grados; alternatively, puede determinarse un intervalo α diferente. Como se ha mencionado anteriormente, el sensor 13 de movimiento del vehículo C_3 (o su ITS-S S_C) puede ser ligeramente impreciso al determinar la velocidad v_C y/o la posición p_C tal que la determinación puede dar como resultado una velocidad v_C muy baja (en este documento: "sustancialmente cero") cuando el vehículo C_3 está en realidad estacionando. Por lo tanto, cuando se cumple el segundo criterio predeterminado, se puede suponer que el VRU U_3 está subiendo al vehículo en estacionamiento C_3 como pasajero (o conductor) y, por lo tanto, continuará conduciendo a bordo del vehículo C_3 .

Cabe señalar que los umbrales de posición, velocidad y rumbo T_p , T_v , T_h dependen opcionalmente de circunstancias como la velocidad v_U , v_C ó similares y/o del criterio predeterminado, tal como se muestra en la Figura 1 para los respectivos umbrales de posición T_p para los VRUs U_1 y U_3 .

La invención no se limita a las realizaciones específicas descritas en detalle en el presente documento, sino que abarca todas aquellas variantes, modificaciones y combinaciones de las mismas que se sitúan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Estación de Sistema de Transporte Inteligente, ITS-S, (S_U) para ser llevada por un Usuario Vulnerable de la Carretera, VRU, (U_i), que comprende:
 - 5 un sensor (4) de movimiento configurado para determinar datos de movimiento de VRU (md_U) indicativos de una posición de VRU (p_U), una velocidad de VRU (v_U), y un rumbo de VRU (h_U);
 - un transmisor (8) conectado al sensor (4) de movimiento y configurado para transmitir un mensaje de VRU (M_U) que incluye los datos de movimiento de VRU determinados (md_U);
 - un receptor (9) configurado para recibir, en relación con un vehículo (C_i), datos de movimiento de vehículo (md_C) indicativos de una posición de vehículo (p_C), una velocidad de vehículo (v_C), y un rumbo de vehículo (h_C); y
 - 10 un controlador (10) conectado al sensor (4) de movimiento y al receptor (9) y configurado para controlar el transmisor (8), en el que el controlador (10) está configurado para comparar los datos de movimiento de VRU determinados (md_U) con los datos de movimiento de vehículo recibidos (md_C) y, cuando el resultado de la comparación cumple un criterio predeterminado, suprimir la transmisión de dicho mensaje de VRU (M_U),
 - 15 en donde dicha comparación comprende la determinación de una diferencia de posición (Δp) entre la posición de VRU (p_U) y la posición de vehículo (p_C) y de una diferencia de rumbo (Δh) entre el rumbo de VRU (h_U) y el rumbo de vehículo (h_C), caracterizado por que
 - dicho criterio predeterminado se cumple cuando la diferencia de posición (Δp) cae por debajo de un umbral de posición predeterminado (T_p), la diferencia de rumbo (Δh) cae dentro de un intervalo predeterminado (α), y la velocidad de
 - 20 vehículo (v_C) es sustancialmente cero, y en donde dicho intervalo predeterminado (α) es de 30 grados a 150 grados y/o de 210 grados a 330 grados.
2. ITS-S según la reivindicación 1, en la que dicha comparación comprende la determinación de una diferencia de posición (Δp) entre la posición de VRU (p_U) y la posición de vehículo (p_C), de una diferencia de velocidad (Δv) entre la
- 25 velocidad de VRU (v_U) y la velocidad de vehículo (v_C), y de una diferencia de rumbo (Δh) entre el rumbo de VRU (h_U) y el rumbo de vehículo (h_C), y en la que dicho criterio predeterminado se cumple cuando cada una de las diferencias de posición, velocidad y rumbo (Δp , Δv , Δh) cae por debajo de un umbral predeterminado respectivo (T_p , T_v , T_h).
3. ITS-S de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que el sensor (4) de movimiento comprende un sensor (5) de posición basado en el Sistema Global de Navegación por Satélite que genera de forma repetitiva puntos de referencia de posición de VRU (f_U) y está configurado para determinar la velocidad de VRU (v_U) y el rumbo de VRU (h_U) basándose en dos o más de los puntos de referencia de posición de VRU generados (f_U).
- 30 4. ITS-S según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que los datos de movimiento de vehículo recibidos (md_C) comprenden puntos de referencia de posición de vehículo (f_C), y en la que el controlador (10) está configurado para determinar la velocidad de vehículo (v_C) y el rumbo de vehículo (h_C) basándose en dos o más de los puntos de referencia de posición de vehículo (f_C) recibidos.
- 35 5. ITS-S según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el mensaje de VRU (M_U) es un Mensaje de Seguridad Personal, PSM.
6. ITS-S según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los datos de movimiento de vehículo (md_C) recibidos se incluyen en un Mensaje Básico de Seguridad, BSM, un Mensaje de Conciencia Cooperativa, CAM, o un Mensaje de Percepción Colectiva, CPM.

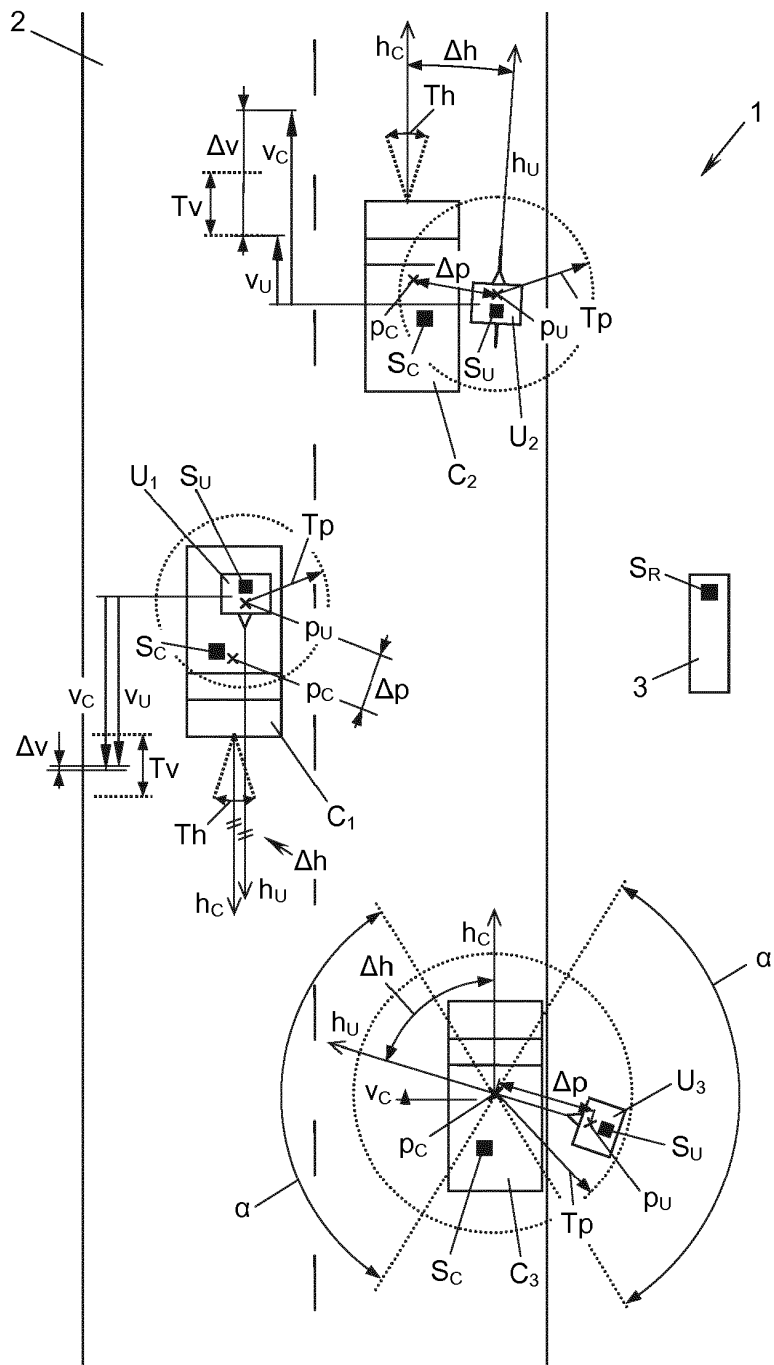


Fig. 1

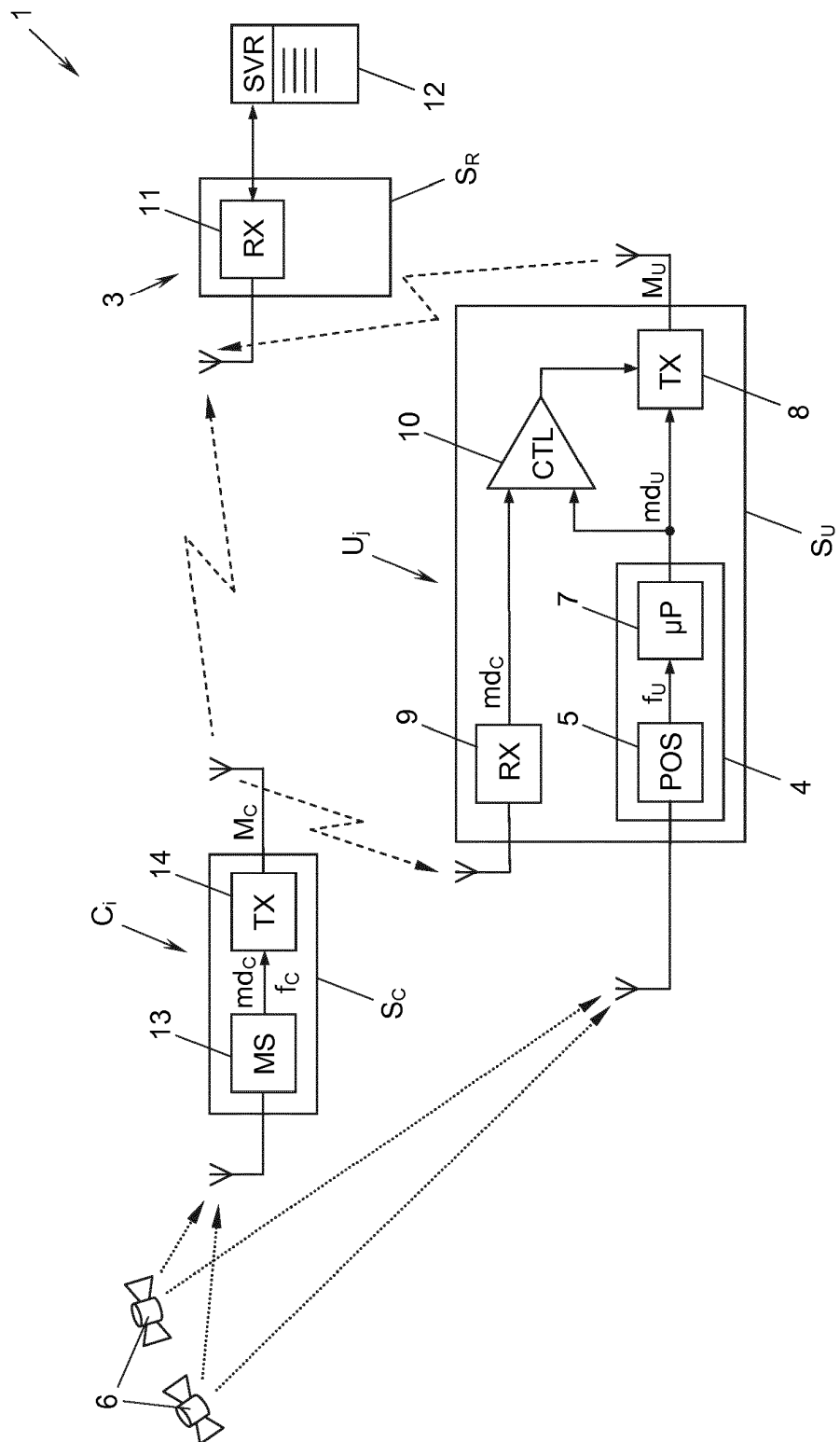


Fig. 2