



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 219**

51 Int. Cl.:
G07B 15/00 (2006.01)
G01C 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03794684 .5**
86 Fecha de presentación : **09.09.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1537541**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

54 Título: **Procedimiento para la identificación de un tramo de carretera de peaje.**

30 Prioridad: **12.09.2002 AT A 1372/2002**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **Siemens AG. Österreich**
Siemensstrasse 88-92
1210 Wien, AT

72 Inventor/es: **Hartinger, Horst**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 279 219 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

Procedimiento para la identificación de un tramo de carretera de peaje.

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para la comprobación de si al menos un tramo de carretera de peaje está siendo transitada por al menos un vehículo, por medio de un sistema de detección de la posición, adaptado para detectar la posición actual del al menos un vehículo, comparándose las posiciones del al menos un vehículo con la posición de al menos un punto de referencia característico para un punto de acceso a un tramo de carretera de peaje.

10 La presente invención está igualmente relacionada con un sistema de peaje con un sistema de detección de la posición, adaptado para determinar la posición instantánea de un vehículo, presentando el vehículo un control, adaptado para comparar las posiciones del vehículo con la posición de los puntos de referencia característicos para el al menos un tramo de carretera.

15 Gracias a la DE 43 44 433 A1 se conocen un sistema de peaje y/o un procedimiento del tipo antes citado. En el procedimiento conocido se detectan las coordenadas actuales de localización con un receptor GPS y se comparan con las coordenadas de entrada/salida de un tramo de autopista almacenadas internamente en una viñeta electrónica y, en caso de una coincidencia de las coordenadas, se transfieren por medio de la red móvil digital a una central de cálculo externa al vehículo, procesándose en la central de cálculo los kilómetros recorridos de autopista, así como las tasas de autopista asociadas, a partir de los datos transferidos.

20 Otro sistema de peaje y/o procedimiento del tipo citado inicialmente se conoce gracias a la WO 95/14908 A. Este documento presenta la comprobación de un vehículo en un trecho de una red de carreteras de peaje. En este contexto se almacenan las coordenadas absolutas de determinados puntos característicos para ramificaciones de la red de carreteras y se utilizan para la determinación sobre si el mencionado vehículo ha entrado en un tramo de peaje. Se acepta una entrada en la red de líneas de peaje, si la distancia calculada entre la posición actual del vehículo, determinada mediante navegación vía satélite, y el siguiente punto de identificación determinado se encuentra por debajo de una distancia mínima predefinida.

30 La EP 0 646 264 B1 presenta un procedimiento para la comprobación de si un vehículo sigue una ruta predeterminada. En este contexto se compara un número de posibles posiciones del vehículo con una posición del vehículo determinada empíricamente. Posteriormente se comprueba, si las posibles posiciones del vehículo posibilidades son válidas respecto a una distancia de una posición del vehículo conocida de antemano. En base a esto se determina una orientación del vehículo y se compara sin referencia a la ruta dada con las posibilidades válidas y aquellas posibilidades de posición, que coinciden remotamente con la menor probabilidad con la dirección medida del vehículo. De las restantes posibilidades de posición, se seleccionan aquellas, que se encuentran todas en la ruta dada. De estas posibilidades filtradas de posición se extrae una y se comprueba en base a la posición instantánea del vehículo, si la posición instantánea corresponde a la ruta dada.

40 La WO 95/20801 presenta un procedimiento y un dispositivo para la determinación de tasas de utilización para vías de circulación y/o superficies de circulación, en el que los datos de posición del vehículo se detectan con un sistema de detección de la posición y se comparan con las posiciones de puestos virtuales de peaje. Los datos de posición se pueden enviar a un puesto central externo al vehículo para el cálculo de las tasas de peaje, pudiendo efectuarse también un cálculo de las tasas en un dispositivo de peajización del vehículo y enviarse las tasas determinadas al puesto central, donde entonces se pueden cargar en una cuenta. En este procedimiento resulta especialmente inconveniente, que la posición del vehículo se tiene que detectar constantemente y no existe ninguna posibilidad de un cargo anónimo.

50 La WO 99/33027 describe un procedimiento para la elevación de tasas de peaje, en el que la posición actual del vehículo se compara, para el cálculo de las tasas de peaje, con la posición de un puesto virtual de peaje, estableciéndose, en caso de paso de un vehículo a través de una estación física de peaje, una conexión de comunicación entre el vehículo y una oficina central de peaje, para pagar las tasas de peaje originadas. Tras la transacción de pago efectuada se establece entre la estación de peaje y el vehículo una conexión de comunicación, a través de la cual se envía un justificante del pago conforme a las normas.

55 Resulta inconveniente en los procedimientos conocidos, que con ellos sólo se puede indicar con relativamente baja precisión, si existe un acceso a un tramo de carretera de peaje, ya que únicamente se registra el tránsito de un punto.

60 Es, por tanto, un objetivo de la invención, superar el inconveniente antes citado del estado de la técnica.

Este objetivo se resuelve conforme a la presente invención con un procedimiento del tipo citado inicialmente, por el hecho de que dentro de una zona predefinida rodeando el punto de acceso se determina la orientación del vehículo, indicándose, si la orientación obtenida coincide en un rango predefinido de tolerancias con una orientación característica para el acceso al tramo de carretera de peaje, comprobándose antes de la determinación de la orientación del vehículo, si la separación del vehículo al punto de acceso queda por debajo de una distancia predefinida, comprobándose tras quedar por debajo de la distancia, si el vehículo se encuentra en el rango rodeando el punto de acceso, en el que se lleva a cabo la determinación de la orientación.

ES 2 279 219 T3

La solución acorde a la presente invención posibilita especificar con muy alta precisión la probabilidad de utilización de este tramo de carretera, debido a la determinación de la orientación y, por consiguiente, de la dirección de circulación de un vehículo en la zona de un punto de acceso a un tramo de carretera de peaje.

5 Conforme a un modo favorable de ejecución de la invención, en caso de coincidencia de la orientación determinada del vehículo en el rango rodeando el punto de acceso con la orientación característica para el punto de acceso, se comprueba dentro de los límites de tolerancia, si el vehículo franquea al menos un punto de control localizado sobre el tramo de peaje.

10 Los datos de posición determinados por el sistema de detección de la posición se comparan favorablemente con los datos de georeferencia de un mapa electrónico, para determinar la posición del vehículo respecto al por lo menos un punto de acceso y la orientación del vehículo en el rango.

15 Para la ejecución del procedimiento conforme a la invención resulta particularmente apropiado un sistema de peaje del tipo citado inicialmente, adaptado para determinar la orientación del vehículo dentro de un intervalo predefinido en torno a por lo menos un punto de acceso a un tramo de carretera de peaje, estando igualmente adaptado para controlar, si la orientación determinada en un rango predefinido de tolerancias coincide con una orientación característica para el punto de acceso, estando el sistema de peaje adaptado para comprobar, antes de que el vehículo entre en el intervalo rodeando el punto de acceso, si la separación del vehículo al punto de acceso queda por debajo de una distancia predefinida, estando el sistema de peaje igualmente adaptado para comprobar, tras quedar por debajo de la distancia, si el vehículo se encuentra en el rango rodeando el punto de acceso.

20 Por otra parte, el sistema de peaje puede estar adaptado para comprobar, en caso de coincidencia de la orientación determinada del vehículo en el rango rodeando el punto de acceso con la orientación característica para el punto de acceso, dentro de los límites de tolerancia, si el vehículo franquea al menos un punto de control localizado sobre el tramo de peaje.

25 Ventajosamente el sistema de peaje puede estar adaptado para comparar los datos de posición determinados por el sistema de detección de la posición con los datos de georeferencia de un mapa electrónico, para determinar la posición del vehículo respecto al, por lo menos, un punto de acceso y la orientación del vehículo en el intervalo.

La presente invención, junto con otros ejemplos de ejecución, se comenta a continuación a fondo en base a algunos ejemplos de ejecución no limitantes, que se representan en el diseño. En éste, muestran esquemáticamente:

35 La Fig. 1	un sistema de peaje conforme a la invención y
La Fig. 2	un ciclo del procedimiento conforme a la invención.

40 Conforme a la Fig. 1, un sistema de peaje SYS conforme a la presente invención presenta un sistema de detección de la posición POS, por ejemplo, el Global Positioning System, sistema conocido de por sí, abreviado como GPS. Ya que el GPS es un sistema suficientemente conocido por el experto, se renuncia aquí a una representación y explicación detalladas de este sistema.

45 En el caso del sistema GPS puede preverse a bordo de un vehículo FAR un apropiado módulo GPS para la averiguación de los datos de posición. La invención no se limita, sin embargo, al GPS. En principio, el procedimiento acorde a la invención y el sistema de vigilancia del tráfico SYS acorde a la invención se pueden realizar también con otros sistemas conocidos de detección de la posición. Para secciones de tramo topográficamente difíciles resultan también apropiados, por ejemplo, los sistemas inerciales de navegación. También los sistemas inerciales de navegación se han vuelto conocidos en gran número. Así, la EP 1 096 230 describe aproximadamente un sistema inercial de navegación para vehículos, que puede emplearse en conjunto con un sistema GPS o en cooperación con otro sistema de navegación para determinar la posición de un vehículo. Así mismo el procedimiento acorde a la invención ist puede transmitirse a otros sistemas de localización vía satélite y terrestres.

55 Además de la posición instantánea, también la dirección de circulación FRR del vehículo FAR puede quedar determinada por el sistema de detección de la posición POS de manera conocida. Así puede determinarse de manera evidente la orientación instantánea ORI del vehículo FAR, es decir, su dirección de circulación, en base a la modificación temporal de la posición del vehículo FAR.

60 El cálculo de la posición instantánea y/o de la orientación ORI del vehículo FAR en base a los datos de posición puede verificarse en un control STR, por ejemplo, un microprocesador programado apropiadamente, de una unidad de determinación de la posición PEH dispuesta a bordo del vehículo FAR. El control STR puede estar adaptado para este propósito para recibir de estaciones emisoras, por ejemplo satélites, del sistema de detección de la posición a través de una unidad de comunicación SEE señales de referencia y calcular a partir de éstas los datos actuales de posición. En el caso del sistema GPS, la información de orientación se obtiene y se hace disponible en conjunto con los datos de posición en una unidad de determinación de la posición PEH. Este caso se presupone a continuación sin restricción de la generalidad.

ES 2 279 219 T3

El control STR vincula las informaciones de los datos actuales de posición del sistema de detección de la posición con los datos de referencia almacenados en una unidad de memoria SPR, que también contienen las coordenadas de los puntos de acceso AUF sobre tramos de carretera de peaje. A cada tramo de peaje se le puede asignar en este contexto una identificación del tramo. Igualmente, a cada punto de acceso AUF se le asignan orientaciones, es decir, direcciones de circulación, características ORA en los datos de georeferencia, que se pueden parametrizar de manera conocida como ángulo. Los datos de georeferencia se pueden extraerse, por ejemplo, de un mapa electrónico comercial, como el Austrian Map 2.0 de la Oficina Federal Austriaca de Calibración y Topografía, y/o incluso almacenarse en forma de mapa electrónico en una unidad de memoria SPR.

Conforme a la presente invención, las posiciones actuales del vehículo FAR se comparan con las posiciones de los puntos de referencia característicos para un punto de acceso AUF sobre un tramo de carretera de peaje. Si la posición actual del vehículo FAR se encuentra dentro de un rango predefinido BER rodeando el punto de acceso AUF, se determina la orientación ORI, es decir, la dirección de circulación del vehículo, comprobándose, si la orientación determinada ORI coincide en un rango predefinido de tolerancias con una orientación característica ORA para el acceso al tramo de carretera de peaje. Como resultado de la comprobación, el control STR proporciona o bien la identificación del tramo de un tramo de peaje a abonar o un valor apropiado para ningún tramo identificado.

Conforme a la Fig. 2, la identificación del empleo de un punto de acceso AUF puede realizarse gradualmente. Para esto se pueden definir, conforme a una variante favorable de la invención, tres rangos de validez 2, 1, 0, para la identificación de un punto de acceso AUF, que se activan y/o se pasan secuencialmente.

El rango de validez 2 puede activarse en esta ocasión, si una distancia predefinida DIS queda por debajo de un punto de referencia PUN, cuyas coordenadas se pueden almacenar en una unidad de memoria SPE para los datos de georeferencia conectada con el control STR, asignado al punto de acceso AUF. Para la comprobación, de si un vehículo FAR se encuentra en el rango de validez 2 de un punto de acceso AUF, se pueden calcular las distancias de la posición GPS actual respecto a todos los puntos de acceso AUF definidos en los datos de georeferencia.

El rango de validez 1 se activa, si el rango de validez 2 ya está activado y una distancia DIS' asignada al rango de validez 1 queda por debajo del punto de acceso AUF del vehículo FAR.

El rango de validez 0 sólo se activa, si los rangos de validez 2 y 1 ya están activados y la diferencia de la orientación actual ORI del vehículo FAR y de la orientación ORA del punto de acceso AUF almacenada en los datos de georeferencia queda por debajo de un valor predefinido, por ejemplo 15°.

Si el rango de validez 0 del punto de acceso AUF está activado, se pueden activar uno o más puntos de control KOP del correspondiente tramo de carretera de peaje está activado, es decir, se comprueba si estos puntos de control son transitados por el vehículo tras la identificación de un punto de acceso AUF. Para esto, el control STR puede estar adaptado para hacer "nítidos" los puntos de control en caso de tránsito del punto de acceso, es decir, sólo la identificación de un punto de acceso AUF origina en el control STR la inspección del tránsito de uno o varios puntos de control KOP. Las coordenadas del punto, o de los puntos de control KOP se pueden almacenar asimismo en la unidad de memoria SPR y se comparan con los datos actuales de posición del vehículo FAR.

Un tramo de carretera de peaje puede identificarse como transitado, si la posición actual del vehículo se encuentra dentro de un rango de validez GUB de un punto de control KOP, o corta una (línea) recta calculada a partir de los datos actuales y previos de posición el rango de validez GUB del punto de control KOP. Para evitar problemas en caso de un fallo temporal del sistema de detección de la posición, se puede parametrizar el intervalo de tiempo entre los datos actuales y previos de posición. Por consiguiente, se sigue reduciendo el riesgo de una detección errónea de un tramo. La seguridad, con la que puede reconocerse el tránsito del punto de control KOP, se puede elevar por el hecho de que la orientación ORI del vehículo FAR se encuentre en un rango predefinido en torno al punto de control KOP dentro de una tolerancia predeterminada.

Mediante la combinación de la identificación de un punto de acceso AUF, la activación del punto de control KOP y la inspección del tránsito de un punto de control KOP sobre el tramo se puede determinar la circulación de un tramo de carretera de peaje mediante el vehículo FAR con gran seguridad.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la comprobación de si al menos un tramo de carretera de peaje es transitado por al menos un
vehículo (FAR), por medio de de un sistema de detección de la posición, adaptado para detectar la posición actual del
al menos un vehículo (FAR), comparándose las posiciones del al menos un vehículo (FAR) con la posición de al menos
un punto de referencia característico para un punto de acceso (AUF) a un tramo de carretera de peaje, **caracterizado**
porque la orientación (ORI) del vehículo se determina dentro de una zona predefinida (BER, O) rodeando el punto de
acceso (AUF), indicándose, si la orientación obtenida (ORI) coincide, en un rango predefinido de tolerancias, con una
10 orientación característica para el acceso (ORA) al tramo de carretera de peaje, comprobándose antes de la averiguación
de la orientación (ORI) del vehículo (FAR), si la separación del vehículo (FAR) al punto de acceso (AUF) queda por
debajo de una distancia predefinida (DIS), comprobándose tras quedar por debajo de la distancia (DIS), si el vehículo
(FAR) se encuentra en la zona (BER, O) rodeando el punto de acceso (AUF), en el que se lleva a cabo la determinación
de la orientación.

15 2. Procedimiento acorde a la Reivindicación 1, **caracterizado** porque en caso de coincidencia de la orientación
determinada (ORI) del vehículo (FAR) en la zona (BER, O) rodeando el punto de acceso (AUF) con la orientación
característica (ORA) para el punto de acceso (AUF), se comprueba, dentro de los límites de tolerancia, si el vehículo
(FAR) franquea al menos un punto de control (KOP) localizado sobre el tramo de peaje.

20 3. Procedimiento acorde a la Reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque los datos de posición determinados
por el sistema de detección de la posición se comparan con los datos de georeferencia de un mapa electrónico, para
determinar la posición del vehículo respecto al por lo menos un punto de acceso (AUF) y la orientación (ORI) del
vehículo (FAR) en la zona (BER, O).

25 4. Sistema de peaje (SYS) con un sistema de detección de la posición, adaptado para determinar la posición
instantánea de un vehículo (FAR), presentando el vehículo (FAR) un control, adaptado para comparar las posiciones
del vehículo (FAR) con la posición de puntos de referencia característicos para el al menos un tramo de carretera,
caracterizado porque el sistema de peaje está adaptado para determinar la orientación (ORI) del vehículo (FAR),
dentro de una zona predefinida (BER, O) en torno a por lo menos un punto de acceso (AUF) sobre un tramo de
30 carretera de peaje, estando igualmente adaptado para controlar, si la orientación determinada (ORI) coincide en un
rango predefinido de tolerancias con una orientación característica (ORA) para el punto de acceso (AUF), estando el
sistema de peaje (SYS) adaptado para comprobar, antes de que el vehículo entre en la zona (BER, O) rodeando el punto
de acceso (AUF), si la separación del vehículo (FAR) al punto de acceso (AUF) queda por debajo de una distancia
predefinida (DIS), estando el sistema de peaje (SYS) igualmente adaptado para comprobar, tras quedar por debajo de
35 la distancia (DIS), si el vehículo (FAR) se encuentra en la zona (BER, O) rodeando el punto de acceso.

40 5. Sistema de peaje acorde a la Reivindicación 4, **caracterizado** por estar adaptado para comprobar, en caso de
coincidencia de la orientación determinada (ORI) del vehículo (FAR) en la zona (BER, O) rodeando el punto de acceso
(AUF) con la orientación característica (ORA) para el punto de acceso (AUF), dentro de los límites de tolerancia, si el
vehículo (FAR) franquea al menos un punto de control (KOP) localizado sobre el tramo de peaje.

45 6. Sistema de peaje acorde a la Reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** por estar adaptado para comparar los datos
de posición determinados por el sistema de detección de la posición con los datos de georeferencia de un mapa elec-
trónico, para determinar la posición del vehículo respecto al por lo menos un punto de acceso (AUF) y la orientación
(ORI) del vehículo (FAR) en la zona (BER, O).

50

55

60

65

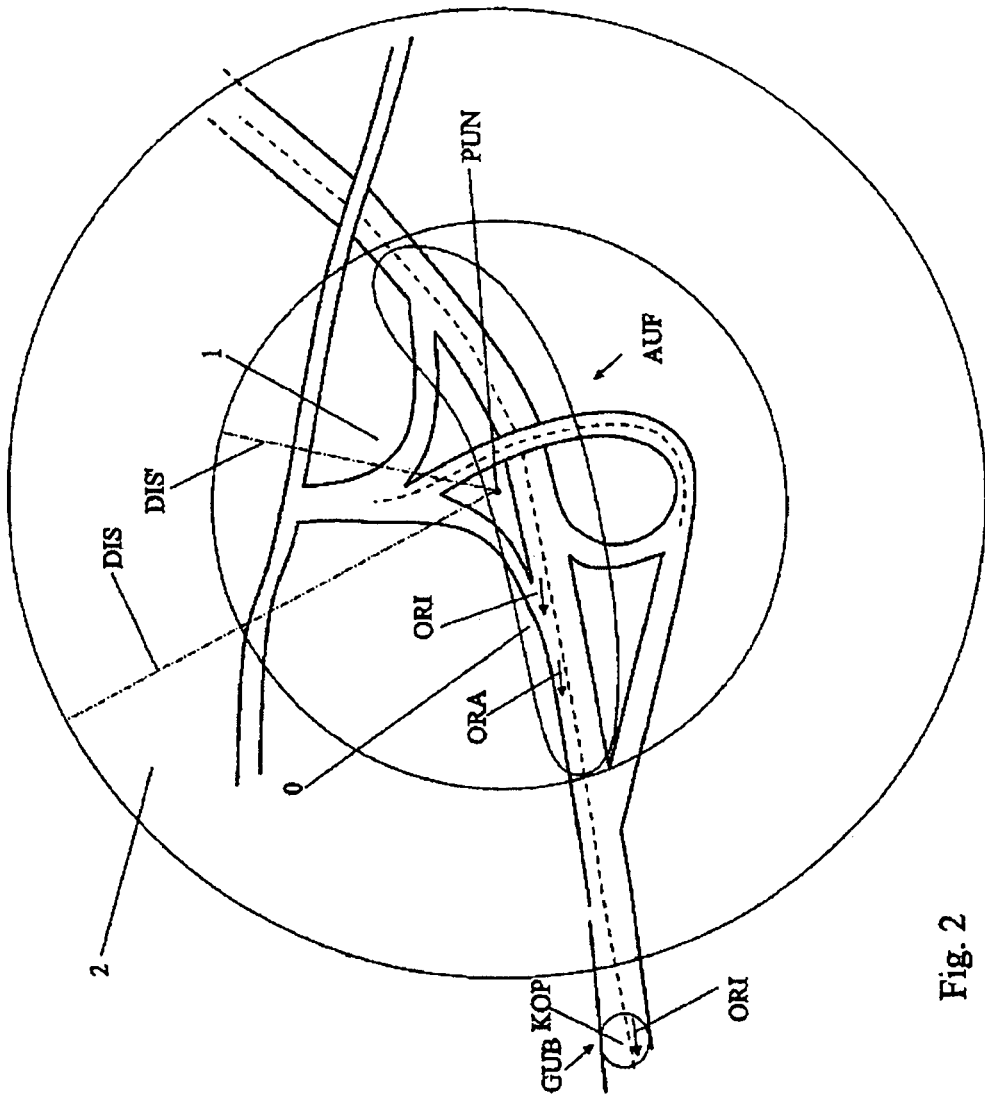


Fig. 2

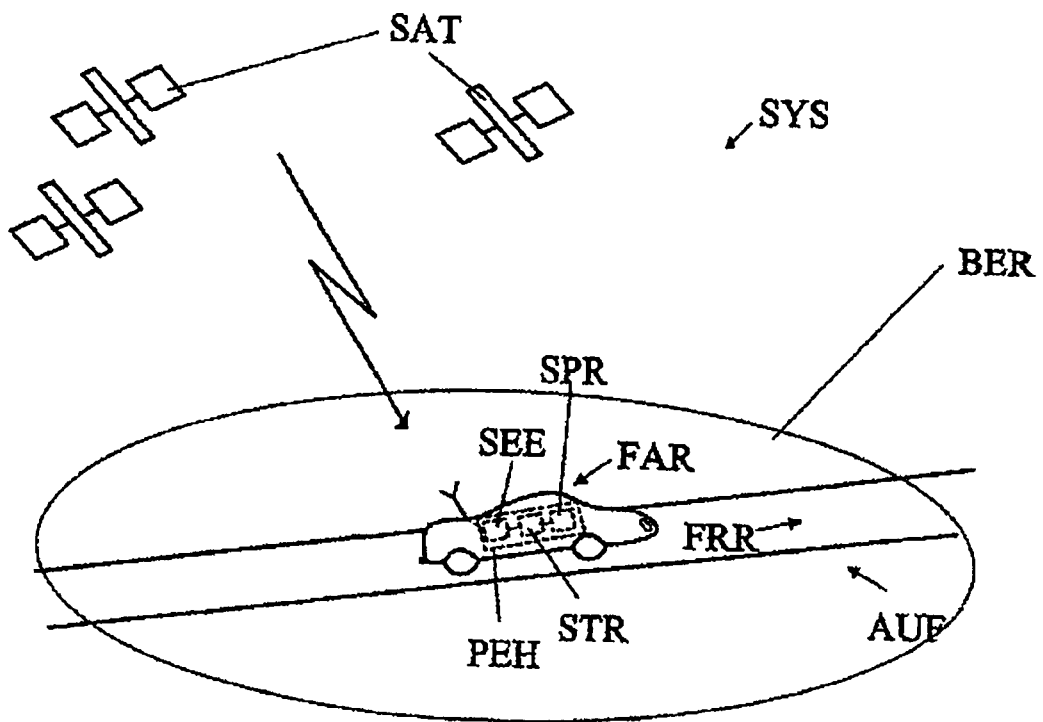


Fig. 1