(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 288 535**

(51) Int. Cl.:
G08G 1/01 (2006.01)
G08G 1/123 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02076700 .0**
(86) Fecha de presentación : **17.04.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1262934**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **04.12.2002**

(54) Título: **Procedimiento para detectar la situación del tráfico rodado.**

(30) Prioridad: **01.06.2001 DE 101 26 872**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2008

(73) Titular/es:
DDG Gesellschaft für Verkehrsdaten mbH
Am Probsthof 74
D-53121 Bonn, DE

(72) Inventor/es: **Fastenrath, Ulrich**

(74) Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para detectar la situación del tráfico rodado.

La invención se refiere a un procedimiento para detectar la situación del tráfico rodado en vías públicas según el preámbulo de la reivindicación 1.

En la telemática aplicada al tráfico para detectar la situación del tráfico en vías públicas se emplean sistemas de detección de la situación del tráfico mediante los cuales se suministra información sobre tráfico. Con este fin se averiguan datos de tráfico de vehículos terrestres y los mismos se utilizan como base para detectar la situación del tráfico en las vías públicas. Los datos de tráfico adquiridos pueden ser, por ejemplo, la posición y la velocidad de uno o varios vehículos terrestres. Estos datos de tráfico se averiguan mediante unos sensores adecuados y se evalúan de acuerdo con determinados parámetros. A continuación, en función de los datos de tráfico adquiridos, pueden determinarse ciertos valores (por ejemplo "tráfico fluido", "tráfico lento", "tráfico denso" o "atasco") de criterios de estado del tráfico. Los valores de los criterios de estado del tráfico determinados pueden utilizarse con fines estadísticos o como base para generar mensajes sobre el estado del tráfico, que a continuación se ponen a disposición de los usuarios de las vías públicas (por ejemplo informaciones sobre tráfico y tiempos de viaje por radio o equipos terminales telemáticos).

Los datos de tráfico pueden obtenerse de distintas maneras. Por ejemplo, la posición puede determinarse con ayuda del GPS ("Global Positioning System [sistema de posicionamiento global]") mediante equipos terminales telemáticos en vehículos terrestres o mediante cámaras estacionarias. La velocidad puede determinarse mediante equipos estacionarios o mediante equipos a bordo de vehículos terrestres. Se distinguen esencialmente dos sistemas de adquisición de datos: el sistema de adquisición estacionario ("SES") con sensores fijos (por ejemplo en una autopista) para medir el flujo del tráfico y el "procedimiento Floating Car Data" (procedimiento FCD), en el que están previstos equipos terminales telemáticos (así llamados "on board units [unidades a bordo]" (OBU)) como sensores móviles en vehículos terrestres, por ejemplo una flota de vehículos de muestreo. El propio equipo terminal con el que el automovilista hace uso de servicios telemáticos puede servir al mismo tiempo de emisor de datos de tráfico.

En los procedimientos ya conocidos para detectar la situación del tráfico, los datos de tráfico averiguados se evalúan según distintos algoritmos. Estos algoritmos se basan esencialmente en notificar una retención en el tráfico si un número determinado de vehículos terrestres se hallan por debajo de un valor de velocidad predefinido para un área y durante un intervalo de tiempo determinados.

Una condición previa para muchos servicios telemáticos es el conocimiento exacto y actualizado de la situación del tráfico. Sin embargo, se ha comprobado que los procedimientos ya conocidos para detectar la situación del tráfico no siempre proporcionan resultados fiables. Éste es el caso especialmente en la detección de la situación del tráfico en vías públicas con cruces provistos de semáforos. Además, para detectar la situación del tráfico en redes viarias urbanas, el estado actual de la técnica comprende sólo procedimientos para el lado de la central, pero ninguno para el lado del equipo terminal (procedimiento FCD).

En el documento WO 02/27691 A, no publicado con anterioridad, se describe un procedimiento para detectar atascos en el tráfico. Un dispositivo de evaluación tiene conectados un receptor GPS, un medidor de velocidad y una unidad emisora/receptora GSM. El dispositivo de evaluación incluye una unidad de memoria en la que se guardan los datos de posición, una unidad de cálculo que determina la dirección de marcha a partir de los datos de posición, una unidad comparativa para comparar la velocidad medida con un valor límite de velocidad predefinido, un dispositivo cronométrico para medir el tiempo durante el cual la velocidad medida se halla por debajo del valor de medición de velocidad, y una unidad de comunicación que está configurada de modo que se transmitan la posición y la dirección de marcha actuales del vehículo a la unidad emisora/receptora GSM para el envío a una central si el tiempo medido sobrepasa un valor límite de tiempo. El fin de esto es hacer posible una detección de atascos en el tráfico si retardo.

La invención tiene el objetivo de, en un procedimiento para detectar la situación del tráfico del tipo mencionado al principio, mejorar la detección de retenciones en el tráfico.

La invención tiene en particular el objetivo de realizar la detección de retenciones en el tráfico en función de la red viaria respectiva.

La invención tiene además en particular el objetivo de mejorar la detección de retenciones en el tráfico en vías públicas con cruces.

Según la invención, este objetivo se logra mediante las características mencionadas en la parte característica de la reivindicación 1.

Según la invención, se establece una velocidad límite con la que se compara la velocidad real de vehículos terrestres. A continuación se determina un valor de un criterio de estado del tráfico en función de esta comparación, utilizándose la superación de la velocidad límite como parámetro para determinar el criterio de estado del tráfico.

Los procedimientos ya conocidos para detectar la situación del tráfico en vías públicas están optimizados para redes suprarregionales, en particular para autovías (y autopistas) y diseñados, por ejemplo, para detectar atascos. Los

desplazamientos por autovías sin semáforos y sin cruces están caracterizados por altas velocidades. En cuanto la velocidad se hace suficientemente pequeña durante el tiempo suficiente puede suponerse que existe una retención en el tráfico, habiéndose de filtrar únicamente las paradas en restaurantes de carretera, estaciones de servicio o similares. Ésta es la idea fundamental de la detección de retenciones en el tráfico (por ejemplo la detección de atascos) en autovías utilizando el procedimiento FCD.

La invención se basa en el conocimiento de que tales procedimientos no son adecuados para el empleo en zonas de aglomeración. En éstas se requieren mayores niveles de equipamiento que en las autovías para lograr una calidad igual en la detección del tráfico por medio de dichos procedimientos FCD, a causa de un menor flujo del tráfico. Debido a las frecuentes paradas realizadas en las zonas de aglomeración, por ejemplo en un cruce o en un semáforo, una detección de los atascos basada en la detección de velocidades inferiores a una velocidad límite determinada no resulta adecuada. Dependiendo de lo restrictiva que sea la parametrización, el tráfico se notifica erróneamente como retenido o como fluido. En las zonas de aglomeración, los procedimientos ya conocidos no pueden distinguir con rapidez y seguridad el tráfico con retenciones del tráfico fluido, ya que las distancias de enlace, la duración de las fases en rojo de los semáforos, las pérdidas de tiempo en maniobras de giro etc., pueden variar dentro de amplios márgenes.

La invención se basa además en el conocimiento de que existe una característica del tráfico fluido en zonas de aglomeración, que hasta la fecha no se ha utilizado para distinguir el tráfico con retenciones del tráfico fluido. Esta característica consiste en una velocidad máxima (establecida de forma explícita o implícita) que puede ser alcanzada por todos los tipos de vehículo, dentro de la ciudad por ejemplo la velocidad máxima de 50 km/h que establece la ley en Alemania. En este sentido, un tráfico urbano fluido se caracteriza porque, no siempre pero sí con frecuencia, se sobrepasa una velocidad límite determinada (por ejemplo 40 km/h).

En ensayos con datos reales se ha comprobado sorprendentemente que el procedimiento según la invención puede emplearse con muy buenos resultados en todas las redes viarias, independientemente de que se halle en un área suprarregional secundaria, terciaria o regional.

El procedimiento según la invención puede emplearse para la detección local estacionaria (SES), en la que la observación de los vehículos terrestres se realiza con cámaras o mediante observación aérea o similar. Sin embargo, el procedimiento según la invención es especialmente adecuado para procedimientos FCD, ya que opera con perfiles de velocidad de vehículos terrestres.

El procedimiento puede realizarse en principio detectando la posición y la velocidad de un único vehículo terrestre. Un vehículo individual puede encontrar una retención de tráfico si, por ejemplo, su marcha se ve obstaculizada durante un largo periodo de tiempo por un tractor, un remolque con carga pesada o similar que vaya delante de él a marcha lenta. Sin embargo, el procedimiento según la invención incluye preferentemente la detección de las correspondientes posiciones y velocidades de varios vehículos terrestres, determinándose los mensajes sobre el estado del tráfico (por ejemplo “tráfico fluido”) en función de varias de las posiciones de vehículo detectadas y varias de las velocidades de vehículo detectadas.

El valor del criterio de estado del tráfico averiguado puede incluir la superación de la velocidad límite de, como mínimo, un vehículo terrestre en un área local determinada y/o en un intervalo de tiempo determinado. Para determinados mensajes sobre tráfico es importante saber en qué área local y/o en qué intervalo de tiempo se sobrepasa la velocidad límite, para por ejemplo poder enviar un correspondiente mensaje sobre el tráfico a los usuarios de las vías públicas en dicha área local y/o en dicho intervalo de tiempo.

El procedimiento según la invención se emplea preferentemente en combinación con un procedimiento FCD. Con ello, las posiciones de los vehículos terrestres y las velocidades correspondientes al vehículo terrestre respectivo se detectan mediante unos sensores móviles que van en vehículos terrestres. Estos sensores se conocen, por ejemplo, como “on board units [unidades de abordo]” (OBU).

Preferentemente se establece un periodo de tiempo durante el cual se mantiene el valor del criterio de estado del tráfico si durante dicho periodo de tiempo no se sobrepasa la velocidad límite. De este modo puede reducirse la cantidad de mensajes de los vehículos sin pérdida de calidad.

La velocidad límite susceptible de predefinirse en el procedimiento según la invención se establece fijando en primer lugar una velocidad máxima y determinando la velocidad límite en función de dicha velocidad máxima. La velocidad máxima fijada puede ser la velocidad máxima permitida por la ley en el caso en cuestión y la determinación de la velocidad límite se realiza según una relación matemática determinada, es decir mediante la relación $v_f = \alpha v_H$, siendo v_f la velocidad límite, α un parámetro de mando libremente elegible con $\alpha<1$ y v_H la velocidad máxima susceptible de definirse previamente. La velocidad máxima v_H puede depender del tipo de vía y tener distintos valores, por ejemplo para zonas residenciales, vías de tránsito y carreteras de primera categoría. El parámetro de mando α puede en tal caso variarse por ejemplo para tener en cuenta determinadas particularidades locales.

La velocidad máxima susceptible de definirse previamente puede fijarse de forma explícita eligiendo como velocidad máxima la velocidad máxima permitida por la ley en el tipo de vía respectivo. Esta velocidad máxima permitida por la ley puede determinarse con ayuda de un equipo terminal telemático (OBU) de un vehículo terrestre. Con este fin, el equipo terminal contiene una tarjeta digital en la que puede consultarse la velocidad máxima aplicable en cada

caso. La velocidad máxima susceptible de definirse previamente, puede también tomarse de una tabla específica para la aplicación, en la que los tipos de vía se vinculen a las velocidades máximas admisibles. Esto resulta particularmente ventajoso cuando en el equipo terminal sólo se ha de consultar el tipo de vía.

La velocidad máxima susceptible de definirse previamente puede averiguarse además localizando el vehículo terrestre y determinando de forma centralizada dicha velocidad máxima susceptible de definirse previamente, enviándose un mensaje de respuesta al vehículo terrestre.

La velocidad máxima susceptible de definirse previamente puede fijarse de forma implícita obteniendo la velocidad máxima mediante un cálculo a partir de los datos de marcha del o de los vehículos terrestres. Este cálculo puede partir de una relación determinada en la que pueden entrar los límites de un intervalo de velocidad. Esta relación puede ser, por ejemplo, $v_H = (v_- + v_+)/2$, siendo v_H la velocidad máxima susceptible de definirse previamente y v_- y v_+ los límites de un intervalo de velocidad $[v_-,v_+]$, que se fija basándose en que durante un tiempo determinado cierto porcentaje de los valores de medición de velocidad repetidos regularmente se halle dentro de este intervalo de velocidad $[v_-,v_+]$.

El estado del tráfico determinado (por ejemplo “tráfico fluido”) puede comunicarse a los usuarios de las vías públicas enviando un mensaje de estado correspondiente.

El objeto de las reivindicaciones dependientes son configuraciones de la invención.

A continuación se describen más detalladamente ejemplos de realización de la invención con referencia a los dibujos correspondientes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra, en un diagrama de bloques, un ejemplo de realización de un procedimiento para detectar la situación del tráfico.

La figura 2 muestra un perfil de velocidad típico de un vehículo con tráfico fluido en zonas de aglomeración.

La figura 3 muestra un perfil de velocidad típico de un vehículo con tráfico retenido en zonas de aglomeración.

La figura 4 muestra una tabla específica para la aplicación, en la que se vinculan los tipos de vía con las velocidades máximas admisibles.

Realización preferida de la invención

Los ejemplos de realización mencionados se refieren a procedimientos FCD en los que los vehículos terrestres están equipados con equipos terminales telemáticos (OBU). Tales OBU incluyen, entre otras cosas, una unidad GPS para averiguar la posición instantánea del vehículo $(x,y)_{real}$, un sensor de velocidad para determinar la velocidad instantánea del vehículo v_{real}, una memoria para almacenar datos (por ejemplo la velocidad instantánea del vehículo v_{real} y la posición instantánea del vehículo $(x,y)_{real}$), un emisor para enviar datos (por ejemplo datos de tráfico) y un receptor para recibir datos (por ejemplo servicios telemáticos). Estos equipos terminales son de por sí conocidos y por lo tanto aquí no los describiremos en detalle.

En la figura 1 está representado en un diagrama de bloques el desarrollo de un ejemplo de realización de un procedimiento para detectar la situación del tráfico. En primer lugar se fija una determinada velocidad límite v_f distinta de cero. Esto se representa con el bloque 10. Pueden fijarse varias velocidades límite $v_{f,1},...,v_{f.n}$ ($n \in N$), asignadas a distintas áreas locales $[x,y]_1,...,[x,y]_n$. También puede fijarse un determinado intervalo de tiempo $[t_1,t_2]$ durante el cual, esta velocidad límite v_f o estas velocidades límite $v_{f,1},...,v_{f.n}$ tengan validez, o varios de tales intervalos de tiempo $[t_1,t_2]_1,...,\ [t_1,t_2]_n$ para las varias áreas locales. La fijación de las velocidades límite $v_{f,1},...,v_{f.n}$ puede realizarse de distintas maneras. Puede realizarse bien de forma centralizada, por ejemplo en una central de detección de la situación del tráfico, o bien localmente en un vehículo terrestre. Más adelante se describen algunos ejemplos de realización de la fijación de las velocidades límite $v_{f,1},...,v_{f.n}$.

Si no se han determinado ya en el propio vehículo terrestre, las velocidades límite $v_{f,1},...,v_{f.n}$ fijadas se transmiten a los vehículos terrestres equipados con OBU. Esto está representado con el bloque 12. La transmisión se realiza por medio de una comunicación inalámbrica. En el OBU se establece en qué área local $[x,y]_i$ ($i \in [1,...,n]$) se halla el vehículo terrestre (bloque 14) y se determina la velocidad límite $v_{f.i}$ correspondiente (bloque 16). Se averigua la velocidad instantánea del vehículo v_{real} (bloque 18) y se compara con la velocidad límite $v_{f.i}$ aplicable (bloque 20). Esta comparación se repite con una determinada frecuencia de reloj (por ejemplo 1 Hz).

De este modo se establece un criterio de estado del tráfico, cuyo valor depende de esta comparación, siendo asignado al menos un valor “fluido” al sobrepasarse la velocidad límite v_f. En el ejemplo de realización descrito, el valor del criterio de estado del tráfico se determina como sigue:

- Si v_{real} es mayor que $v_{f.i}$, el valor del criterio de estado del tráfico se pone como “fluido”. Esto está representado con el bloque 22.

- Si v_{real} es menor que $v_{f.i}$ durante un periodo de tiempo predefinido (por ejemplo 20 segundos), el valor del criterio de estado del tráfico se pone en "con retenciones". Para ello se determina en primer lugar si v_{real} es menor que $v_{f.i}$ durante un periodo de tiempo t mayor que T (bloque 24). Si no es éste el caso ("NO"), el valor del criterio de estado del tráfico se mantiene en "fluido" (bloque 22). Sin embargo, si v_{real} se mantiene menor que $v_{f.i}$ durante un periodo de tiempo mayor que T ("SÍ"), el valor del criterio de estado del tráfico se pone en "con retenciones". Esto está representado con el bloque 26.

A continuación se transmiten los valores del criterio de estado del tráfico a una central de detección de la situación del tráfico a través de un medio de comunicación inalámbrico. La frecuencia de esta transmisión se elige de modo que se envíe la menor cantidad de mensajes posible. Preferentemente, la transmisión no se realiza hasta producirse un cambio de estado del valor del criterio de estado del tráfico.

A continuación, en la central de detección de la situación del tráfico se evalúan los datos de tráfico comunicados por los vehículos terrestres y se genera un mensaje de estado del tráfico (por ejemplo "tráfico fluido", "tráfico fluido durante $[t_1,t_2]$", "tráfico fluido en $[x,y]_i$") en función del valor o los valores del criterio o los criterios de estado del tráfico y, en caso dado, del intervalo de tiempo ($[t_1,t_2]$) y del área local ($[x,y]_i$). Las figuras 2 y 3 tienen como fin aclarar este punto. Las figuras 2 y 3 muestran la velocidad instantánea v_{real} de un vehículo terrestre en función del tiempo t. La velocidad máxima v_H predefinida y la velocidad límite v_f fijada están representadas con líneas de trazos. En un determinado momento t_A, el vehículo terrestre sobrepasa la velocidad límite v_f. Con ello, el valor del criterio de estado del tráfico se pone en "fluido" y se envía un mensaje ("telegrama") correspondiente a la central de detección de la situación del tráfico. Esto está representado con una flecha A.

En el curso posterior del desplazamiento representado en la figura 2, la velocidad del vehículo terrestre se hace una y otra vez menor que la velocidad límite v_f, es decir que v_{real} se hace menor que v_f, pero el tiempo durante el cual es menor es siempre más corto que el periodo de tiempo fijado T, de modo que el criterio de estado del tráfico conserva el valor "fluido" y no se transmite mensaje alguno a la central de detección de la situación del tráfico. Se supone por lo tanto que el tráfico es fluido, aunque la velocidad v_{real} del vehículo terrestre pueda hacerse incluso igual a cero. Esto corresponde, por ejemplo, a la parada en una fase en rojo de un semáforo.

En cambio, en el curso posterior del desplazamiento representado en la figura 3, la velocidad del vehículo terrestre es menor que la velocidad límite v_f durante un tiempo mayor que el periodo de tiempo fijado T (aquí $T = t_C - t_B$). En este caso, al llegar a t_C, el valor del criterio de estado del tráfico se pone en "con retenciones". Dado que con ello se produce un cambio de estado del valor del criterio de estado del tráfico (de "fluido" a "con retenciones"), se transmite un mensaje correspondiente a la central de detección de la situación del tráfico. Esto está representado con una flecha C. Se supone por lo tanto que el tráfico presenta retenciones.

Como ya se ha mencionado más arriba, existen distintas opciones para determinar la velocidad límite v_f. A continuación se describen algunas de tales opciones a partir de ejemplos:

En un primer ejemplo, la velocidad límite v_f se establece fijando en primer lugar una velocidad máxima v_H y determinando la velocidad límite v_f en función de dicha velocidad máxima v_H. Como se menciona más adelante, la velocidad máxima fijada v_H puede ser la velocidad máxima permitida en cada caso por la ley en el área local respectiva. La determinación de la velocidad límite v_f se realiza de acuerdo con la ecuación $v_f = \alpha v_H$, siendo α un parámetro de mando de libre elección con $\alpha<1$. La velocidad máxima v_H dependerá del tipo de vía y adoptará distintos valores por ejemplo para zonas residenciales, vías de tránsito y carreteras de primera categoría. Dado que se ha de suponer que la mayoría de los vehículos terrestres no sobrepasan la velocidad máxima legal, el parámetro de mando α reduce un poco la velocidad límite v_f en relación con la velocidad máxima v_H.

La velocidad máxima predefinida v_H puede fijarse de forma explícita eligiendo como velocidad máxima v_H la velocidad máxima permitida por la ley en el tipo de vía respectivo. Esta velocidad máxima permitida por la ley puede determinarse con ayuda del equipo terminal telemático (OBU) del vehículo terrestre. Con este fin, el equipo terminal contiene una tarjeta digital en la que puede consultarse la velocidad máxima aplicable en cada caso. La velocidad máxima susceptible de definirse previamente puede también tomarse de una tabla específica para la aplicación, en la que se vinculen los tipos de vía con las velocidades máximas admisibles. En la figura 4 está representada esquemáticamente una parte de un ejemplo de una tabla de este tipo. En la figura 4 puede verse que el área local $[x,y]_1$ de una autopista (AP) tiene asignada una velocidad máxima admisible de 130 km/h, el área local $[x,y]_2$ de una carretera nacional (CN) tiene asignada una velocidad máxima admisible de 100 km/h y el área local $[x,y]_3$ de una vía urbana (VU) tiene asignada una velocidad máxima admisible de 50 km/h.

La velocidad máxima predefinida v_H puede obtenerse también localizando el vehículo terrestre y determinando la velocidad máxima en la central, enviándose un mensaje de respuesta al vehículo terrestre. También esta determinación puede realizarse mediante tablas similares a la de la figura 4.

Sin embargo, la velocidad máxima predefinida v_H también puede fijarse de forma implícita, obteniendo la velocidad máxima v_H mediante un cálculo a partir de los datos de marcha del o de los propios vehículos terrestres. Este cálculo puede realizarse mediante la ecuación $v_H = (v_- + v_+)/2$, siendo v_- y v_+ los límites de un intervalo de velocidad $[v_-,v_+]$ (por ejemplo [63 km/h,77 km/h]), que se fija basándose en que durante un tiempo t_R determinado (por ejemplo 10 minutos) cierto porcentaje p% (por ejemplo 85%) de los valores de medición de velocidad repetidos regularmente (por

ejemplo cada segundo) se halle dentro de este intervalo de velocidad $[v_-,v_+]$. Esta forma de determinar la velocidad máxima también proporciona valores muy aptos para el procedimiento.

En los ejemplos de realización aquí mencionados, el criterio de estado del tráfico presenta dos valores: los valores "fluido" y "con retenciones". Sin embargo, hay que señalar que, naturalmente, el criterio de estado del tráfico puede tener también más de dos valores. Por ejemplo pueden fijarse varias velocidades límite distintas para una misma área local, en cuyo caso no sólo puede diferenciarse entre tráfico fluido y tráfico con retenciones, sino por ejemplo entre tráfico fluido, tráfico lento, tráfico denso y atasco.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para detectar la situación del tráfico en vías públicas mediante una adquisición de datos por medio de sensores y una evaluación de datos de acuerdo con parámetros, con las etapas de procedimiento de:

(a) detección de la posición ($(x,y)_{real}$) de vehículos terrestres,

(b) detección de la velocidad (v_{real}) correspondiente al vehículo terrestre respectivo,

(c) determinación de un criterio de estado del tráfico en función de la posición ($(x,y)_{real}$) y la velocidad (v_{real}) de vehículo detectadas,

caracterizado por

(d) definir una velocidad máxima admisible (v_H),

(e) determinar una velocidad límite (v_f) mediante la relación $v_f = \alpha v_H$, siendo α un parámetro de mando de libre elección con $\alpha<1$,

(f) comparar la velocidad (v_{real}) detectada de un vehículo terrestre con la velocidad límite (v_f),

(g) determinar un criterio de estado del tráfico en el que sobrepasar la velocidad límite (v_f) tiene asignado un valor determinado ("fluido").

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por la determinación de un criterio de estado del tráfico para el que sobrepasar la velocidad límite (v_f) en un intervalo de tiempo determinado ($[t_1,t_2]$; $[t_1,t_2]_i$) tiene asignado un valor determinado ("fluido").

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por la determinación de un criterio de estado del tráfico en el sobrepasar la velocidad límite (v_t) en una determinada área local ($[x,y]_i$) tiene asignado un valor determinado ("fluido").

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque se detectan las posiciones ($(x,y)_{real}$) y las velocidades (v_{real}) de varios vehículos terrestres y se determinan criterios de estado del tráfico, en los al sobrepasar la velocidad límite (v_f) se le asigna un valor determinado ("fluido"), para varias de las posiciones de vehículo detectadas ($(x,y)_{real}$) y varias de las velocidades de vehículo detectadas (v_{real}).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque se establece un periodo de tiempo (T) durante el cual dicho valor ("fluido") sobre el criterio de estado del tráfico se mantiene, si durante este periodo de tiempo (T) no se sobrepasa la velocidad límite (v_f).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la posición ($(x,y)_{real}$) de los vehículos terrestres y la velocidad (v_{real}) correspondiente al vehículo terrestre respectivo se detectan mediante sensores estacionarios.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la posición ($(x,y)_{real}$) de los vehículos terrestres y las velocidades (v_{real}) correspondientes al vehículo terrestre respectivo se detectan mediante sensores móviles a bordo de vehículos terrestres.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la velocidad máxima (v_H) susceptible de definirse previamente es la velocidad máxima permitida por la ley en el tipo de vía respectivo.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la velocidad máxima (v_H) susceptible de definirse previamente o permitida por la ley se determina con ayuda de un equipo terminal telemático (OBU) de un vehículo terrestre.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la velocidad máxima (v_H) susceptible de definirse previamente o permitida por la ley se obtiene de una tabla (figura 4) en la que los tipos de vía se vinculan a las velocidades máximas admisibles.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la velocidad máxima (v_H) susceptible de definirse previamente o permitida por la ley se obtiene mediante un mensaje de respuesta procedente de una central.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la velocidad máxima (v_H) susceptible de definirse previamente o permitida por la ley se obtiene mediante un cálculo a partir de los datos de marcha de un vehículo terrestre.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el cálculo de la velocidad máxima (v_H) susceptible de definirse previamente o permitida por la ley, se realiza mediante la relación $v_H = (v_- + v_+)/2$, siendo v_- y v_+ los límites de un intervalo de velocidad $[v_-,v_+]$, que se fija basándose en que durante un tiempo (t_R) determinado cierto porcentaje (p%) de los valores de medición de velocidad repetidos regularmente se halla dentro de este intervalo de velocidad ($[v_-,v_+]$).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por la emisión de un mensaje de estado del tráfico ("tráfico fluido") en función del valor o los valores ("fluido") del criterio o los criterios de estado del tráfico.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 13, **caracterizado** por la emisión de un mensaje de estado del tráfico ("tráfico fluido durante $[t_1,t_2]$") en función del valor o los valores ("fluido") del criterio o los criterios de estado del tráfico y del intervalo de tiempo ($[t_1,t_2]$).

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 13, **caracterizado** por la emisión de un mensaje de estado del tráfico ("tráfico fluido en [x,y]") en función del valor o los valores ("fluido") del criterio o los criterios de estado del tráfico y del área local ([x,y]).

17. Utilización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16 para detectar la situación del tráfico en vías públicas con cruces.

18. Utilización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16 para detectar la situación del tráfico en vías públicas con una velocidad máxima prescrita legalmente.

19. Utilización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16 para detectar la situación del tráfico en vías públicas con semáforos.

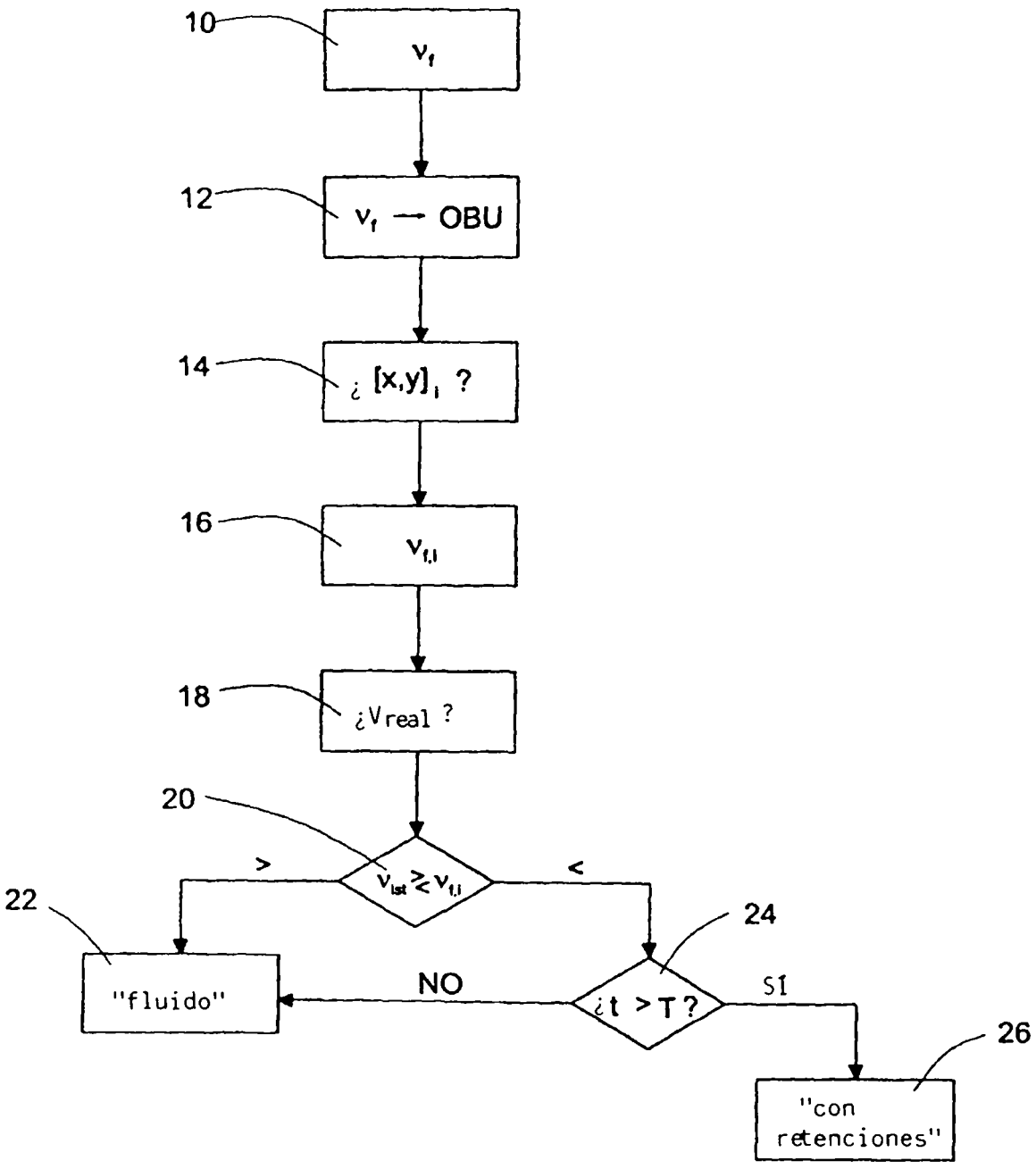
10
v_f
12
v_f → OBU
14
¿ $[x,y]_i$?
16
$v_{f,i}$
18
¿Vreal ?
20
$v_{ist} \gtrless v_{f,i}$
>
<
22
"fluido"
NO
24
¿t > T?
SÍ
26
"con retenciones"

Fig.1

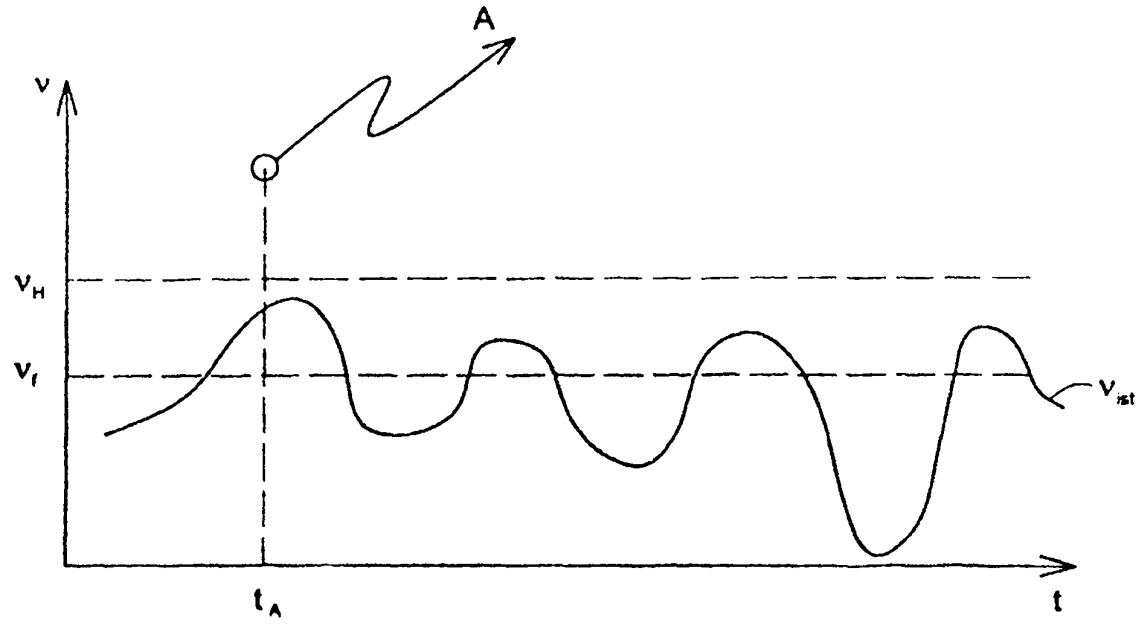

Fig.2

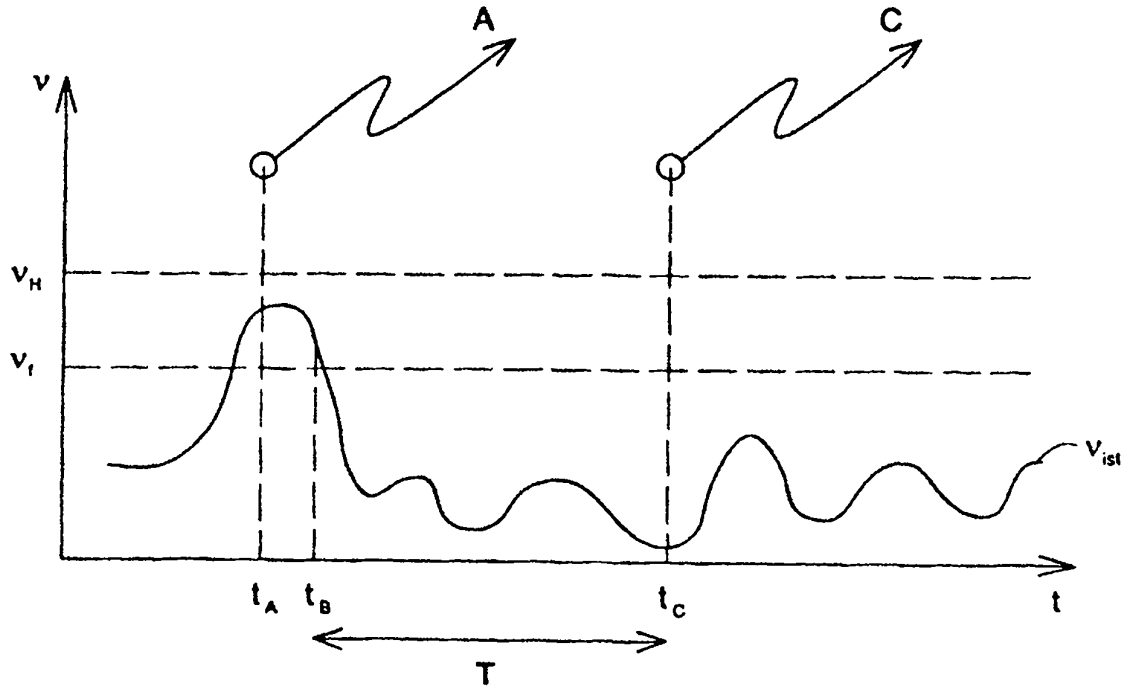

Fig.3

ÁREA LOCAL	TIPO DE VÍA	VELOCIDAD MÁXIMA
$[x,y]_1$	BAB	130
$[x,y]_2$	B	100
$[x,y]_3$	S	50
"	"	"
"	"	"
"	"	"

Fig.4