

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 588**

51 Int. Cl.:

G07B 15/00 (2011.01)

G08G 1/052 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2005** **E 05015266 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** **EP 1617382**

54 Título: **Un sistema y un método para determinar el tiempo promedio para cubrir un tramo de carretera por vehículos motorizados**

30 Prioridad:

15.07.2004 IT TO20040497

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

02.03.2020

73 Titular/es:

AUTOSTRADDE PER L'ITALIA S.P.A. (100.0%)
Via A. Bergamini, 50
00159 Roma, IT

72 Inventor/es:

BACCHI, MORENO y
BRACCINI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 745 588 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

Un sistema y un método para determinar el tiempo promedio para cubrir un tramo de carretera por vehículos motorizados

5 La presente invención se refiere a un sistema y a un método para determinar el tiempo promedio que los vehículos motorizados tardan en desplazarse a lo largo un tramo de carretera, con el fin de determinar las condiciones de desplazamiento de dicho tramo, y para proporcionar esta información a los usuarios. En particular, la invención se refiere a un sistema y a un método para determinar el tiempo promedio que se tarda en desplazarse a lo largo de un
10 tramo de autopista, haciendo uso de un aparato de a bordo de un sistema automático de cobro de peaje, proporcionado en los vehículos motorizados.

El suministro de información a los usuarios de carretera es un tema de particular interés, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, debido al aumento constante de la cantidad de tráfico en la red de carreteras, y es muy
15 importante para aumentar los niveles de seguridad y evitar situaciones críticas en condiciones climáticas particulares o en períodos pico de desplazamiento.

Las limitaciones de los sistemas de información de la actualidad están esencialmente vinculadas a las fuentes, que son siempre de naturaleza "instantánea" ya sean grabaciones realizadas por personal de carretera (policía de tráfico o asistentes de tráfico) o por sensores (bobinas de inducción o cámaras de monitorización de TV), y al elemento humano, que está involucrado en proporcionar una definición cualitativa de las condiciones generales del desplazamiento en un tramo de carretera. En última instancia, de hecho, es siempre un operador en un centro de control quien, sobre la base de la variada información recibida, proporciona una evaluación cualitativa del
20 acontecimiento que afecta a un determinado tramo de carretera.

La mejora en la calidad de la información es, por lo tanto, un objetivo que generalmente es de interés común y tiene como meta aumentar la confianza de la persona que se desplaza, siendo esta confianza la base para la eficiencia de un sistema de información destinado a aumentar la seguridad y la prevención de accidentes.

30 El tiempo de desplazamiento de un tramo de carretera, que se define como el tiempo necesario para desplazarse de un punto a otro dentro de la red de carreteras, es un parámetro fundamental para un aumento en la calidad de la información. El tiempo de desplazamiento tiene, de hecho, un significado inmediato e importante para una audiencia muy amplia que abarca al ingeniero de transporte, a la empresa de gestión de la red de carreteras, al diseñador y a los usuarios de la red de carreteras, ya sean viajeros frecuentes u ocasionales.

35 El documento WO 02/071338 describe un sistema de control de tráfico para ajustar una tarifa de carretera, que incluye transeptores de transpondedor distribuidos a lo largo de una carretera como para definir una pluralidad de segmentos de carretera monitorizados, y que están adaptados para detectar un código de identificación de transeptores de transpondedor a bordo de los vehículos que se desplazan por la carretera monitorizada. Se determina un parámetro de congestión de tráfico en base a, por ejemplo, la velocidad promedio de los vehículos motorizados que se desplazan a lo largo de un segmento de carretera.

40 El documento US 6 449 555 se refiere a un método y a un aparato para calcular el tiempo de desplazamiento en base a datos obtenidos por las estaciones de cobro de peaje.

45 El objeto de la presente invención es proporcionar una solución para determinar el tiempo promedio de desplazamiento de un tramo de carretera, y, en particular, de un tramo de autopista, que permita obtener datos objetivos para evaluar las dificultades en las condiciones de desplazamiento, con vistas, en particular, a proporcionar información a los usuarios de la red de carreteras.

50 En particular, el objeto de la presente invención es proporcionar un sistema para determinar el tiempo promedio de desplazamiento de un tramo de carretera, que es altamente fiable, fácil de producir y que puede ser instalado a un coste competitivo por una compañía de gestión que emplea ya un sistema para el cobro automático de peaje, en particular de vehículos en movimiento.

55 Un sistema de cobro de peaje automático es, por ejemplo, el sistema de acuerdo con la patente italiana IT 1.236.633, que se utiliza actualmente en el sistema de autopistas italiano y se conoce con el nombre comercial Telepass®. Las normas europeas que regulan los sistemas para el cobro automático de peaje de vehículos en movimiento consisten, en cambio, en las normas ETSI 300 674, 200 674-1 y 200 674-2.

60 Un sistema para el cobro automático de peaje de vehículos en movimiento (referido en adelante, en el resto de la presente descripción, más brevemente como un "sistema dinámico de cobro de peaje") comprende un aparato de a bordo que puede instalarse en cada vehículo motorizado, y que son [sic.] capaces de almacenar al menos un código de identificación de abonado respectivo, y una pluralidad de aparatos terrestres asociados con la red de carreteras e instalados en las puertas de acceso a la red de carreteras, pudiendo estos aparatos terrestres interrogar a los
65

aparatos de a bordo que pasan en proximidad con el fin de adquirir de ellos el código de identificación y gestionar una operación de pago de peaje.

5 Tal sistema garantiza una mayor fluidez del tráfico en las estaciones de cobro de peaje que se distribuyen a lo largo de un tramo de carretera, ya que el vehículo equipado de este modo no tiene que detenerse en la carretera, sino que puede pasar cerca de un aparato terrestre a una velocidad que se mantiene dentro de un límite de umbral máximo predeterminado.

10 Un objeto adicional es proporcionar un sistema y un método para determinar el tiempo promedio de desplazamiento de un tramo de carretera, y en particular un tramo de autopista, que permite el control automático de paneles de mensajes variables que están situados a lo largo de la red de carreteras. con mensajes de información que muestran los tiempos registrados, y en donde esta información puede ponerse fácilmente a disposición de diferentes canales de información en formato estándar como un atributo de condición de tráfico. A este respecto, se considera que los canales de información son servicios públicos como radio, televisión, centros de llamadas, sitios de Internet, sistemas de contestador automático, puntos de información, etc.

20 Otro objeto más es proporcionar un sistema para determinar el tiempo promedio de desplazamiento de un tramo de carretera que permita enviar mensajes de alarma a un operador en un centro de operaciones que gestiona la red de carreteras, como para aumentar la cantidad de fuentes de información disponibles para el centro de operaciones y extender la cobertura de monitorización a tramos de la red de carreteras donde el personal de carretera no está presente o donde no se han instalado sensores convencionales que emitan una alarma instantánea.

25 Los objetos antes mencionados, junto con otros, se consiguen mediante un sistema para determinar el tiempo promedio que toman los vehículos motorizados para desplazarse a lo largo de tramos de carretera, que tiene los rasgos característicos definidos en la reivindicación 1.

La presente invención se refiere además a un método para determinar el tiempo promedio de desplazamiento de acuerdo con la reivindicación 7.

30 Las realizaciones particulares se definen en las reivindicaciones dependientes.

35 Otros rasgos característicos y ventajas adicionales de la presente invención aparecerán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada proporcionada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una ilustración esquemática de la arquitectura del sistema de acuerdo con la invención;

la figura 2 es un diagrama de bloques de una porción de la arquitectura del sistema que se muestra en la figura 1;

40 la figura 3 es una vista esquemática de la ordenación, dentro de una red de carreteras, de las unidades que forman el sistema; y

45 la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento de la información detectada por medio del sistema de acuerdo con la invención.

50 Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el sistema de acuerdo con la invención, que se denota en su totalidad por el número de referencia 10, comprende una pluralidad de unidades periféricas 12, 14 para detectar el paso de vehículos V, cada uno de los cuales comprende una respectiva unidad 16 de procesamiento de datos vinculada a un módulo 18 de sincronización de tiempo.

Cada unidad 16 de procesamiento de una unidad periférica 12, 14 está vinculada con una unidad central 20 de procesamiento por medio de una unidad 22 de comunicación local a través de una red N de comunicación del tipo conocido.

55 Cada unidad periférica 12, 14 para detectar el paso de los vehículos V está construida en forma de un aparato terrestre de un sistema dinámico de cobro de peaje, e incluye, por ejemplo, una antena A de radiofrecuencia dispuesta para la comunicación con un aparato B de a bordo instalado en un vehículo V y capaz de mantener almacenado, por ejemplo en una memoria no volátil, al menos un código de identificación único asociado.

60 La infraestructura tecnológica que coincide con la infraestructura preexistente utilizada con el fin del cobro de peaje no requiere, ventajosamente, la instalación de cámaras de TV ni de sensores de bobina magnética empotrados en la carretera.

65 Las unidades periféricas 12 pueden distinguirse como unidades 12, que comprenden un aparato terrestre instalado en puertas pasantes situadas en las estaciones de cobro de peaje automáticas, y como unidades 14, que

comprenden un aparato terrestre instalado en puertas situadas en tránsito en ubicaciones predefinidas a lo largo del tramo de carretera donde se van a realizar las operaciones de grabación.

5 Las unidades periféricas 12 en las estaciones de cobro de peaje usan el mismo aparato terrestre que se proporciona en las puertas para el cobro automático de peaje, programado convenientemente para la gestión simultánea de la unidad 16 de procesamiento de datos respectiva.

10 Las unidades periféricas 14 instaladas en tránsito comprenden, en cambio, aparatos terrestres que incluyen un subconjunto del aparato utilizado en el equipo en las puertas de cobro de peaje, y se instalan en los puentes que están dispuestos normalmente sobre la carretera, y que contienen, por ejemplo, paneles para representar visualmente mensajes variables con información útil para viajeros.

Una base de datos 24 está asociada con la unidad central 20 de procesamiento.

15 La unidad central 20 de procesamiento está conectada por interfaz a su vez, por medio de una unidad adicional 22' de comunicación, con un sistema 30 para accionar paneles de mensajes variables que están dispuestos para controlar la representación visual de mensajes que indican el tiempo promedio de desplazamiento calculado, con un sistema de interfaz para transmitir información a los canales 32 de información, en los que el tiempo promedio de desplazamiento está asociado con las condiciones del tráfico en carretera como un atributo, y con una pluralidad de sistemas 34 de cliente en los que los tiempos promedio de desplazamiento se muestran en forma de un panel sinóptico de sumario de la red de autopistas, y en los que las condiciones de alarma son notificadas. En lo que
20 respecta al formato para el intercambio de información sobre las condiciones de carretera, en el resto de la descripción se hace referencia preferiblemente al protocolo de lenguaje estándar europeo DATEX.

25 Las unidades periféricas 12, 14 son capaces de comunicarse con el aparato B de a bordo de cada vehículo V equipado con él por medio de la antena A de radiofrecuencia, y, en particular, de adquirir de él el código almacenado asociado.

30 Son también capaces de reconocer el código del aparato de a bordo y asociar un momento temporal de tránsito al mismo. El módulo 18 de sincronización de tiempo asociado convenientemente con cada unidad periférica permite la sincronización de todas las unidades asociadas a la red de carreteras como para permitir una definición precisa del momento de tránsito dentro de un sistema de referencia de tiempo común.

35 Las unidades periféricas 12, 14 transmiten a la unidad central 20 de procesamiento, mediante la unidad 22 de comunicación local, los datos relacionados con el tránsito de vehículos individuales adquiridos por medio de la interrogación del respectivo aparato de a bordo.

40 En esencia, las antenas A de radiofrecuencia detectan los códigos del aparato B de a bordo, por ejemplo el aparato de a bordo del sistema Telepass® en el caso de los tramos de autopistas italianas, para todos los vehículos en tránsito a lo largo de los carriles de cobro de peaje o en los puentes situados sobre la carretera.

Los datos detectados en conexión con el tránsito de los vehículos V identificados por el código mencionado anteriormente se envían a la unidad central 20 de procesamiento y se almacenan en la base 24 de datos.

45 Periódicamente, la unidad 20 de procesamiento verifica si los vehículos V detectados en tránsito por una primera unidad periférica 12, 14 han sido también detectados por una segunda unidad.

50 Después de dos operaciones sucesivas de detección de tránsito por dos unidades periféricas separadas y que involucran a un mismo vehículo identificado por su código de aparato de a bordo, la unidad central de procesamiento determina el tiempo que el vehículo mencionado anteriormente ha tardado en desplazarse a lo largo del tramo de carretera que separa los puntos donde están instaladas las unidades periféricas antes mencionadas. El tránsito se define por el código del aparato de a bordo y por el momento en que se detectó este último, de modo que el tiempo de desplazamiento entre dos unidades periféricas, digamos entre dos puntos a lo largo del tramo de carretera, se obtiene por medio de la simple diferencia entre los momentos de tránsito registrados.

55 Una vez que se ha determinado un intervalo de tiempo predeterminado para monitorizar un tramo de carretera, si el número de vehículos registrados por ambas unidades periféricas 12, 14 que definen este tramo es mayor que un número de umbral mínimo predeterminado, el tiempo de desplazamiento que se obtiene, tomando el promedio de todos los tiempos tomados por los vehículos individuales para desplazarse a lo largo del tramo de carretera
60 mencionado anteriormente, se considera el tiempo promedio de desplazamiento a lo largo de ese tramo.

65 Los tránsitos al entrar y salir de la red de autopistas, registrados en las puertas de las estaciones de cobro de peaje (por ejemplo, en las estaciones de Telepass® para entrar y salir de la red de carreteras), no siempre son suficientes en número para poder ser considerados como una muestra útil para el cálculo del tiempo promedio. Esto se debe esencialmente al hecho de que la longitud de los tramos de autopista consideradas no debe ser excesiva. De hecho,

esto daría como resultado largos tiempos de desplazamiento incluso en condiciones normales de tráfico y, por lo tanto, demoras en la detección de problemas en el flujo de tráfico.

5 Si se considera que los problemas de flujo de tráfico son todos aquellos acontecimientos que perturban el desplazamiento normal de los vehículos a lo largo de un tramo de carretera, el sistema y el método de acuerdo con la invención permiten que estos acontecimientos se detecten automáticamente cuando los vehículos en tránsito afectados por estos problemas dejen el tramo de carretera que se está analizando y que el tiempo promedio de desplazamiento determinado sea diferente del tiempo promedio de referencia como resultado de estos problemas.

10 Esta y otras consideraciones han dado como resultado una limitación en la longitud de los tramos bajo observación y, por lo tanto, la necesidad de instalar unidades de detección periféricas 14 situadas en tránsito directamente sobre la carretera, es decir, para que puedan registrar todos los vehículos que pasan, incluidos aquellos vehículos que se desplazan largas distancias y que, de este modo, compensan la ausencia de esos vehículos que pasan (entrando o saliendo) entre las estaciones de cobro de peaje adyacentes.

15 El sistema está programado convencionalmente para asociar los datos que registran el tránsito de un mismo vehículo en dos unidades periféricas separadas 12, 14 sobre la base del código único del aparato B de a bordo del vehículo. Con el fin de garantizar la confidencialidad de los datos relativos a los usuarios de las tramos de carreteras bajo observación, los tránsitos registrados, que se utilizan para componer la muestra que forma el conjunto de tiempos promedio, son preferiblemente eliminados inmediatamente después del procesamiento, mientras que los tránsitos registrados que no se utilizan, por ejemplo, porque no se consideran suficientes dentro del intervalo de tiempo monitorizado para proporcionar una estimación válida del tiempo promedio de desplazamiento, en cualquier caso se eliminan después de un tiempo de almacenamiento predeterminado y que se puede definir previamente.

20 La unidad central 20 de procesamiento está controlada por un programa o grupo de programas de aplicación de equipo lógico informático (software). Las funciones que deben realizar los programas antes mencionados son:

determinación de los tiempos promedio de desplazamiento para los tramos de carretera monitorizados por medio del procesamiento de los datos recibidos de las unidades periféricas 12, 14;

30 transmisión de los tiempos promedio de desplazamiento determinados al sistema 30 para controlar los paneles de mensajes variables;

35 asociación de los tiempos promedio de desplazamiento determinados con los acontecimientos de tráfico en carretera que se han producido en forma de los tiempos requeridos para cubrir los tramos de carretera afectados por el acontecimiento y su transmisión al sistema 32 de traducción DATEX;

envío de mensajes de alarma a los sistemas 34 de cliente y representar visualmente en el sumario del panel sinóptico de los tiempos promedio de desplazamiento determinados; y

40 administración del sistema.

45 El programa o grupo de programas de aplicación para determinar los tiempos promedio de desplazamiento de los tramos de carretera permite el procesamiento de los datos registrados por las unidades periféricas 12 y 14, es decir, los de ambas unidades periféricas destinadas a operar en estaciones de cobro de peaje automáticas en una puerta de entrada/salida de una red de carreteras, y los de las unidades periféricas para registrar el tráfico que pasa en tránsito, tal como aquéllas instaladas en estructuras de puente con paneles que representan visualmente mensajes variables.

50 La unidad central de procesamiento del sistema, a intervalos de tiempo predeterminados y que se pueden definir previamente, extrae de la base de datos 24 los datos relativos al tránsito de vehículos que pasan por dos unidades periféricas predefinidas, y realiza el cálculo del tiempo promedio de desplazamiento para el tramo situado entre estas unidades utilizando los métodos descritos.

55 Subsiguientemente, los tiempos promedio calculados se comparan con los tiempos promedio de referencia almacenados para condiciones de tráfico normales. Si una comparación de los tiempos muestra que los tiempos detectados son mayores que los tiempos de referencia y, preferiblemente, mayores que al menos un valor de umbral de precaución predefinido, el sistema envía una alarma correspondiente a la estación del operador.

60 El mecanismo que emite las alarmas es un mecanismo de umbral, por lo que se considera que un tramo de carretera dado está en estado de alarma si el tiempo promedio de desplazamiento determinado supera el umbral predefinido para ese tramo.

65 Para este fin, el operador en el centro de control tiene convenientemente acceso a un panel sinóptico que muestra en forma de mapa la porción de la red de carreteras que está bajo observación. En este panel sinóptico de resumen, los tramos individuales pueden, por ejemplo, mostrarse en diferentes colores dependiendo del nivel de alarma que

se les asigne. La lista de alarmas activas también se muestra preferiblemente en forma de texto. El operador del centro de control de la red de carreteras puede, de este modo, verificar la alarma y asociar una razón con el acontecimiento que causa la desaceleración del tráfico, por ejemplo, "retrasos debidos al tráfico denso".

- 5 Esencialmente, la secuencia operativa seguida por el sistema con el fin de procesar una condición potencial de alarma activada cuando se determina un tiempo promedio de desplazamiento para un tramo que sea mayor que el valor de referencia, comprende los pasos de:

representación visual de las condiciones de alarma presentes en el área geográfica que se está monitorizando;

- 10 procesamiento de una nueva condición de alarma con representación visual de los datos detallados (tramo de carretera para el cual fueron generados, tiempo promedio de desplazamiento de referencia, tiempo promedio de desplazamiento calculado, velocidad promedio calculada, tendencia (gráfico) del tiempo promedio de desplazamiento para el tramo durante un período de tiempo previo especificado (por ejemplo, durante la última hora) y tendencia a la variación);

si resulta apropiado, aceptación de la condición de alarma con el registro de un acontecimiento que crea una perturbación en las condiciones del tráfico y de la razón asociada.

- 20 Después de la verificación y, si aplica, aceptación de la condición de alarma por parte del operador en el centro de control, el tiempo promedio calculado se pone a disposición de los diversos canales que transmiten información de tráfico a los usuarios de carretera.

- 25 El sistema para controlar los paneles 30 de mensaje variable recibe los tiempos promedio de desplazamiento verificados y aceptados para tramos de carretera en condición de alarma y prepara los mensajes que se van a enviar a los paneles en base al tipo de acontecimiento y a la causa asociada. Los mensajes se envían desde el sistema a los puentes individuales y son representados visualmente por ellos.

- 30 El sistema 32 para traducir los acontecimientos al lenguaje DATEX, que es el estándar europeo para el intercambio de información de tráfico de carretera, recibe los tiempos promedio de desplazamiento calculados y los añade como atributos a los acontecimientos. La información del tráfico de carretera de este modo codificada se transmite a los diferentes organismos para su distribución a diferentes canales de información para servicios de utilidad pública.

- 35 El método descrito anteriormente se ilustra con mayor detalle en el diagrama de flujo de la figura 4.

- 40 El primer paso que implica el cálculo del tiempo promedio de desplazamiento de un tramo de carretera, indicado por 100, es seguido por un instante de toma de decisiones donde el sistema determina si el tiempo promedio calculado excede un valor de referencia, por ejemplo el valor de referencia promedio más un umbral de precaución predefinido (paso 110). Si éste es el caso, genera una nueva alarma posible (paso 120) que se compara subsiguientemente con las ya rechazadas (paso 130), por ejemplo, debido a un mal funcionamiento establecido de una o más unidades periféricas, y si el resultado es afirmativo, se considera nula (paso 140).

- 45 En el caso de que aún no haya sido rechazada, la alarma va a considerarse válida (paso 150) y se compara con las alarmas ya aceptadas (paso 160). Si la alarma ya ha sido aceptada por un operador, en el paso 170 el sistema actualiza automáticamente el atributo de tiempo promedio de desplazamiento del acontecimiento asociado, de lo contrario, envía el mensaje de alarma a un operador (paso 180). Tras la verificación por parte del operador en el paso 190, si la alarma es rechazada se registra en el paso 200 entre los mensajes de alarma rechazados y el sistema se prepara para un nuevo cálculo del tiempo promedio de desplazamiento en el tramo. Si, en cambio, la alarma es aceptada, en el paso 210 el sistema registra el acontecimiento con el tiempo promedio de desplazamiento calculado asociado y envía la información a los diversos canales de información (paso 220).

- 50

REIVINDICACIONES

1. Sistema para determinar el tiempo promedio que los vehículos tardan en desplazarse a lo largo de un tramo de carretera, que comprende:
- 5
- una pluralidad de unidades periféricas (12, 14) distribuidas a lo largo de una red de carreteras, para detectar un código de identificación de un aparato (B) de a bordo de un vehículo (V) y el momento de tránsito que pasa por dicha unidad (12, 14), comprendiendo, dichas unidades periféricas (12, 14), unidades (12), instaladas en las puertas de las estaciones de cobro de peaje automáticas, y unidades (14), instaladas en tránsito en ubicaciones predeterminadas a lo largo del tramo de carretera, estando los datos que registran el tránsito de un mismo vehículo en dos unidades periféricas separadas (12, 14) asociados en base al código de identificación único del aparato (B) de a bordo del vehículo, y

10

 - una unidad central (20) de procesamiento a la que dichas unidades periféricas (12, 14) están conectadas; adaptado para:

15

 - determinar un intervalo de tiempo para monitorizar un tramo de carretera,

20

 - determinar, para cada código de identificación que ha sido asociado a él, dos momentos de tránsito detectados en dos unidades periféricas diferentes (12, 14) durante un intervalo de desplazamiento predeterminado, siendo el tiempo de desplazamiento del vehículo asociado (V) entre dichas unidades (12, 14) la diferencia entre los momentos de tránsito detectados,

25

 - comparar el número de vehículos registrados en dicho intervalo de tiempo predeterminado por las unidades periféricas (12, 14) que definen un tramo de carretera, con un número de umbral mínimo predeterminado, y

30

 - si el número de vehículos registrados por dichas unidades periféricas (12, 14) es mayor que dicho número de umbral mínimo predeterminado, determinar el tiempo promedio de desplazamiento del tramo de carretera situada entre dichas unidades periféricas (12, 14) sobre la base del tiempo promedio de desplazamiento de la pluralidad de vehículos que han se desplazado a lo largo de dicho tramo dentro del intervalo de tiempo predeterminado;

35

 - en el que cada unidad periférica (12, 14) comprende un módulo (18) de sincronización de tiempo, y

40

 - en el que la unidad central (20) de procesamiento está conectada por interfaz, a través de medios (22') de comunicación, con un módulo (30) para el control de mensajes de información destinados a paneles de mensajes variables, a un sistema (32) para la traducción de acontecimientos de tráfico a lenguaje DATEX, a al menos un sistema (34) de cliente adaptado para representar visualmente un panel sinóptico de resumen del estado de la red en términos de tiempos promedio de desplazamiento, junto a una lista de tramos de carreteras en estado de alarma si el tiempo promedio de desplazamiento supera un valor de umbral predeterminado para el tramo de carretera.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho aparato (B) de a bordo es un aparato diseñado para interactuar con aparatos terrestres para el cobro automático de peaje.

45

3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dichas unidades periféricas (12, 14) para detectar el tránsito de vehículos comprenden antenas (A) de radiofrecuencia que están dispuestas en proximidad a la carretera y están adaptadas para comunicarse con dicho aparato (B) de a bordo.

50

4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad central (20) está dispuesta para determinar el tiempo promedio de desplazamiento de un tramo de carretera en base al registro de los momentos de tránsito de una pluralidad de vehículos que se han desplazado a lo largo de dicho tramo dentro de un intervalo de tiempo predeterminado.

55

5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dicha unidad central (20) está acoplada a al menos una base (24) de datos, adaptada para almacenar los códigos de identificación adquiridos del aparato (B) de a bordo de los vehículos y los momentos asociados de tránsito en proximidad a al menos una unidad periférica (12, 14).

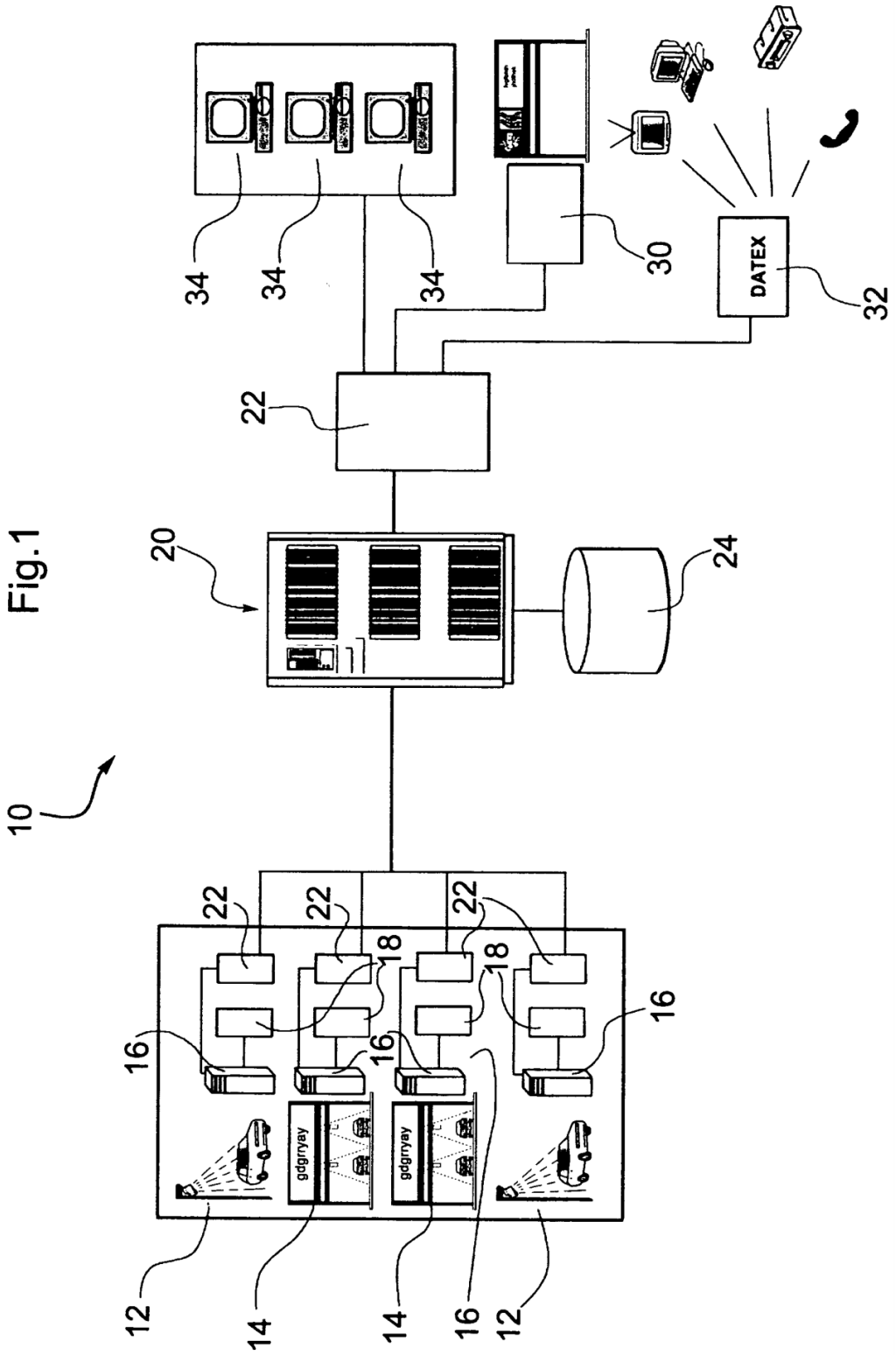
60

6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada unidad periférica (12, 14) comprende una unidad (22) de comunicación local adaptada para vincular dicha unidad periférica (12, 14) a la unidad central (20) de procesamiento.

65

7. Método para determinar el tiempo promedio que tardan los vehículos en desplazarse a lo largo de un tramo de carretera, comprendiendo las operaciones de:

- 5 - detectar un código de identificación de un aparato (B) de a bordo de un vehículo (V) y el momento de tránsito que pasa por una pluralidad de unidades periféricas (12, 14) de detección distribuidas a lo largo de la red de carreteras, comprendiendo, dichas unidades periféricas (12, 14), unidades (12) instaladas en puertas en estaciones de cobro automático de peaje y unidades (14) instaladas en tránsito en ubicaciones predeterminadas a lo largo del tramo de carretera,
- 10 - asociar a dicho código de identificación el momento de tránsito que pasa por otra unidad periférica (12, 14) adicional de detección ubicada a lo largo de la red de carreteras, siendo, dicha unidad periférica (12, 14) adicional, una de una unidad (12) instalada en puertas de estaciones de cobro automático de peaje y una de una unidad (14) instalada en tránsito en ubicaciones predeterminadas a lo largo del tramo de carretera,
- determinar un intervalo de tiempo para monitorizar un tramo de carretera,
- 15 - determinar, para cada código de identificación que se ha asociado a él, dos momentos de tránsito detectados en dos unidades periféricas diferentes (12, 14) durante un intervalo de desplazamiento predeterminado, siendo el tiempo de desplazamiento del vehículo asociado (V) entre dichas unidades (12, 14) la diferencia entre los momentos de tránsito detectados,
- 20 - comparar el número de vehículos registrados, en el intervalo de tiempo predeterminado por las unidades periféricas (12, 14) que definen un tramo de carretera, con un número de umbral mínimo predeterminado, y
- 25 - si el número de vehículos registrados por dichas unidades periféricas (12, 14) es mayor que dicho número de umbral mínimo predeterminado, determinar el tiempo promedio de desplazamiento en el tramo situado entre dichas unidades periféricas (12, 14) en base al tiempo promedio de desplazamiento de la pluralidad de vehículos que se han desplazado a lo largo de dicho tramo dentro del intervalo de tiempo predeterminado;
- en el que cada unidad periférica (12, 14) comprende un módulo (18) de sincronización de tiempo, y
- 30 en el que la unidad central (20) de procesamiento está conectada por interfaz, a través de medios de comunicación (22'), a un módulo (30) para el control de mensajes de información destinados a paneles de mensajes variables, a un sistema (32) para la traducción de acontecimientos de tráfico a lenguaje DATEX, a al menos un sistema (34) de cliente adaptado para mostrar un panel sinóptico de resumen del estado de la red en términos de tiempos promedio de desplazamiento, junto con una lista de tramos de carreteras en estado de alarma si el tiempo promedio de desplazamiento supera un valor de umbral predeterminado para el tramo de carretera.
- 35 8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende la generación automática de una alarma cuando el valor del tiempo promedio de desplazamiento para un tramo predeterminado es mayor que un valor de umbral predefinido.



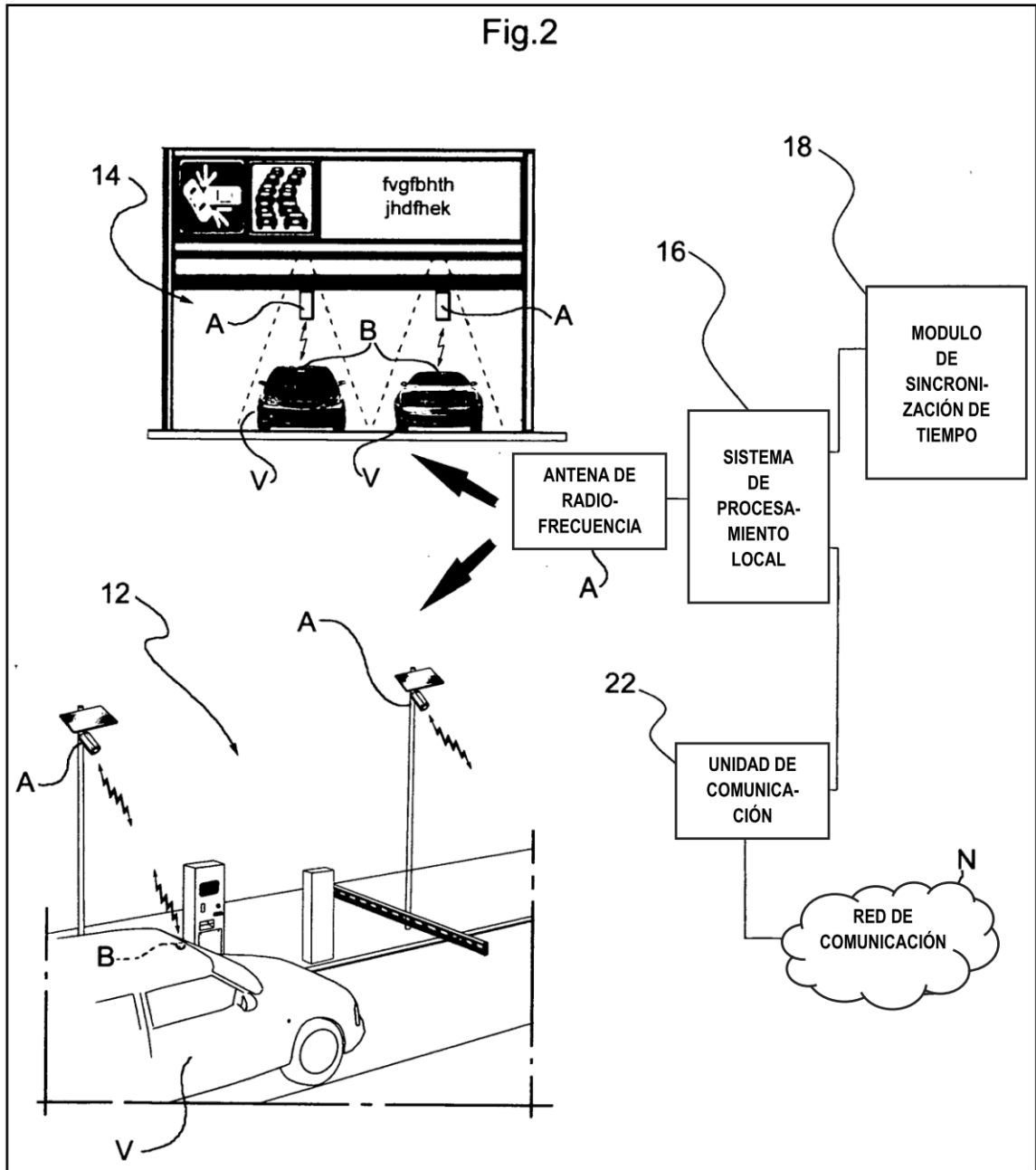


Fig.3

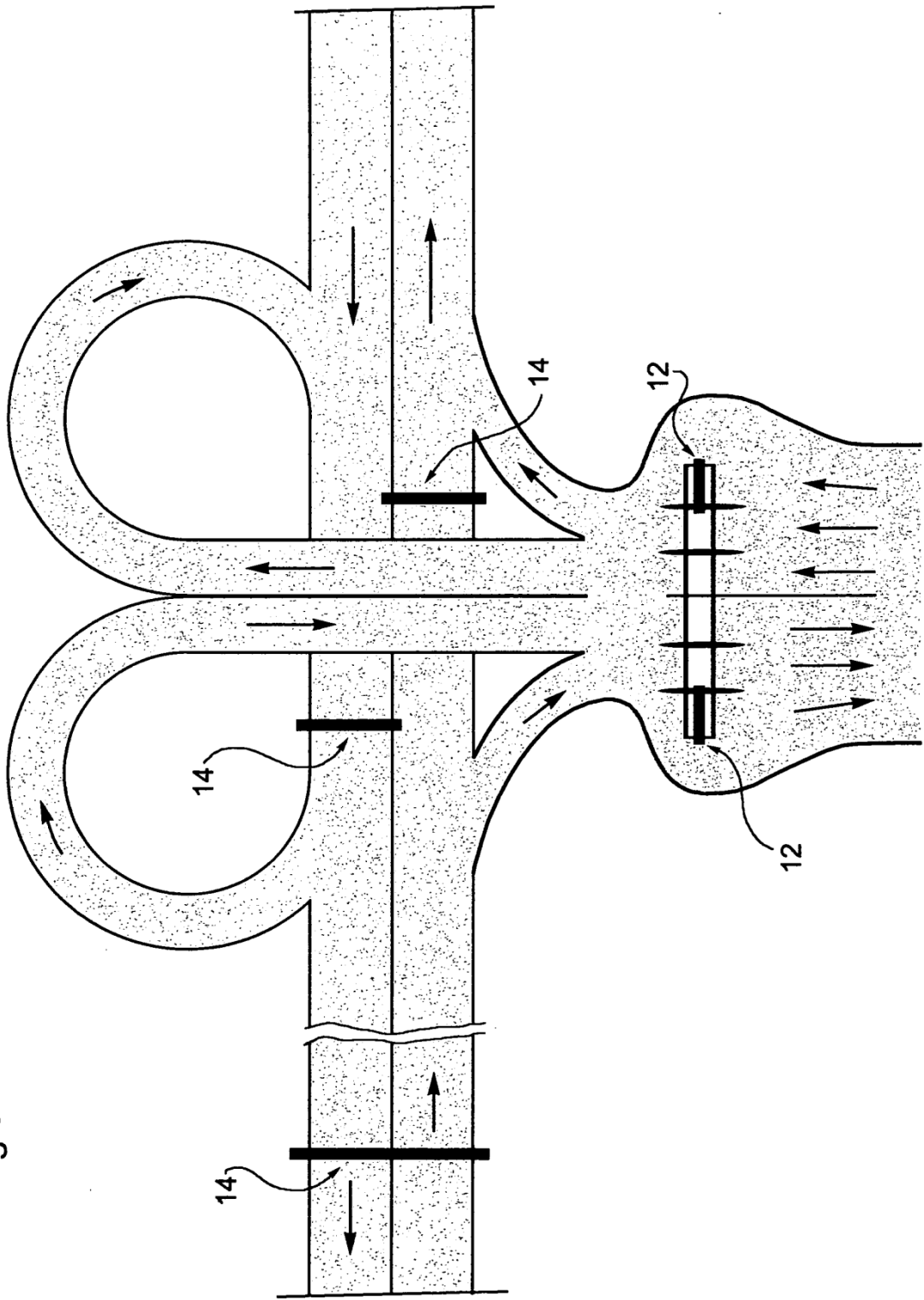


Fig.4

