

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 142**

51 Int. Cl.:

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/13 (2006.01)

G09B 29/00 (2006.01)

G09B 29/10 (2006.01)

G08G 1/0969 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2007 PCT/JP2007/063725**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2008 WO08007663**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2007 E 07790543 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2040236**

54 Título: **Procedimiento de generación de información de tráfico, aparato de generación de información de tráfico, sistema de navegación, de visualización y unidad electrónica de control**

30 Prioridad:

10.07.2006 JP 2006189561

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

18.10.2017

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (50.0%)
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP y
AISIN AW CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**INOUCHI, TOSHIO;
ZAITSU, TOMOYUKI;
YAMADA, SHINICHI y
YOSHIKAWA, KAZUTAKA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 638 142 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 de generación de información de tráfico, aparato de generación de información de tráfico, sistema de navegación, de visualización y unidad electrónica de control

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a procedimientos de generación de información de tráfico y a aparatos de generación de información de tráfico para generar información de tráfico acerca de una congestión y similares recontando información acerca de la velocidad del vehículo y similares desde diversos coches sonda que realmente viajan en una carretera, en los coches sonda o en un servidor. La invención también se refiere a pantallas, sistemas de navegación y unidades electrónicas de control para tal fin.

10 Antecedentes de la técnica

Los sistemas de comunicación de información de vehículo (VICS) y los sistemas de información de coche sonda son conocidos en los que se recoge la información acerca de las velocidades del vehículo, tiempo y similares, y se genera información de tráfico. En un sistema de información de coche sonda, se recopila la información acerca de las velocidades a las que un vehículo realmente marcha en una carretera y su posición para generar información de tráfico que indica congestiones o similares (véase la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N.º 2003-281674, por ejemplo; denominada posteriormente como el Documento de Patente 1).

En el sistema de información de coche sonda analizado en el Documento de Patente 1, se calcula una velocidad media y cambios cronológicos en la posición de un vehículo basándose en información de vehículo relacionada con la posición del vehículo y el tiempo correspondiente, generando de esta manera información de congestión. Además, la información de vehículo se divide en intervalos de tiempo predeterminados en grupos de transporte que están parcialmente solapados. Cuando la velocidad media en un grupo de transporte particular está dentro de un intervalo de velocidad predeterminado, la longitud del grupo de transporte se calcula en términos de una longitud de congestión o velocidad media.

La publicación anterior establece que de esta manera, los factores no relacionados con una congestión, tales como giros o cambios de carril realizados por un vehículo que marcha por delante de un vehículo de interés, paradas de vehículo temporales necesitadas por peatones que cruzan de manera imprudente, o una aceleración temporal que sigue tales paradas temporales, pueden eliminarse, de modo que puede determinarse una longitud de congestión precisa.

30 *Puede encontrarse técnica anterior adicional en el documento US 2004/249568 A1, que desvela un procedimiento de cálculo de tiempo de recorrido y un procedimiento de visualización de información de tráfico para un dispositivo de navegación. El dispositivo de navegación tiene un dispositivo de almacenamiento que almacena datos de mapas que incluyen datos de tramo de respectivos tramos que constituyen carreteras en un mapa, y datos estadísticos que incluyen tiempo de recorrido que se determina por valores estadísticos de información de tráfico recopilados en el pasado, con respecto a cada uno de los tramos. A continuación, el dispositivo de navegación usa para cada candidato de tiempo de salida, los datos de mapa y los datos estadísticos de las condiciones de recopilación que corresponden a los estados tras pasar cada una de las rutas que constituyen tramos que constituyen la ruta, para obtener el tiempo de recorrido para cada una de las rutas que constituyen los tramos. Posteriormente, los tiempos de recorrido de la respectiva ruta que constituye los tramos se obtienen de esta manera y totalizan, y se obtiene el tiempo de recorrido entre la posición de salida y el destino.*

40 *Puede encontrarse técnica anterior adicional en el documento JP 2005 285108 A, que desvela un procedimiento de detección de evento inesperado y un aparato de detección de evento inesperado. Puede encontrarse técnica anterior adicional en el documento JP 2006 079504 A, que desvela un sistema de recopilación de historial de recorrido y un dispositivo a bordo.*

Divulgación de la invención

45 Problemas a resolver mediante la invención

Sin embargo, en el sistema de información de coche sonda del Documento de Patente 1, el tiempo de espera de la señal de tráfico no se resta del tiempo de tránsito entre puntos predeterminados, tales como intersecciones. Como resultado, la velocidad media se ve influenciada por las paradas requeridas por las señales de tráfico, haciendo por lo tanto difícil generar información de congestión altamente precisa.

50 Es un objeto general de la presente invención proporcionar un procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 1, un aparato de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 18, un sistema de navegación de acuerdo con la reivindicación 19 y una unidad electrónica de control de acuerdo con la reivindicación 17, mediante el cual puede generarse información de tráfico precisa eliminando la influencia de las caídas de velocidad debido a factores distintos de una congestión, tales como las paradas realizadas en las señales de tráfico.

La presente invención puede proporcionar un procedimiento de generación de información de tráfico para generar información de tráfico acerca de una carretera en la que viaja un vehículo. El procedimiento incluye una etapa de detección de velocidad de vehículo de detección de una velocidad de vehículo del vehículo a distancia o intervalos de tiempo predeterminados usando un sensor de velocidad de vehículo. El procedimiento incluye también una etapa de detección de grado de congestión (tal como las etapas S1 a S3 mostradas en la Figura 1). En la etapa de detección de grado de congestión, una unidad de detección de grado de congestión (tal como una unidad 12a de generación de grado de congestión, una unidad 12b de determinación de congestión vinculada y la unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión) detectan un grado de congestión asociado con la velocidad del vehículo haciendo referencia a una velocidad prescrita (tal como una velocidad de vehículo establecida en una tabla de parámetros) y una distancia prescrita (tal como un valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión) que se prescriben en asociación con el grado de congestión, y una distancia de determinación de tramo (tal como una distancia de determinación de congestión vinculada) prescrita de acuerdo con un tipo de carretera.

Efecto de la invención

Puede proporcionarse un procedimiento de generación de información de tráfico, un aparato de generación de información de tráfico, una pantalla, un sistema de navegación y una unidad electrónica de control mediante los cuales la influencia de una reducción de velocidad debido a factores distintos de una congestión, tal como las paradas realizadas en la señal de tráfico, pueden eliminarse y puede generarse información de tráfico precisa.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de generación de información de tráfico; la Figura 2 ilustra el procedimiento de generación de la información de tráfico en una base etapa a etapa; la Figura 3 muestra una configuración global de un sistema de generación de información de tráfico, y un diagrama de bloques funcional de un dispositivo a bordo; la Figura 4 muestra una estructura de hardware de un servidor de información de vehículo; la Figura 5 muestra una tabla de parámetros en la que se registran grados de congestión en una base de tipo de carretera individual; la Figura 6 muestra flechas que indican grados de congestión extraídos de acuerdo con diversas velocidades de vehículo; la Figura 7 ilustra cómo se sustituye un grado de congestión por una unidad de determinación de congestión vinculada; la Figura 8 muestra ejemplos de la relación entre distancia de recorrido y velocidad de vehículo; la Figura 9 muestra un ejemplo de grados de congestión detectados en el momento de un giro a la derecha; la Figura 10 ilustra cómo se descarta un grado de congestión breve y algunos grados de congestión se manejan como que son continuos basándose en un valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión; la Figura 11 ilustra cómo se genera un grado de congestión representativo y un grado de congestión parcial mediante una unidad de asignación de tramo; la Figura 12 ilustra un grado de congestión representativo para el mismo tramo generado basándose en diversos vehículos; y la Figura 13 ilustra cómo se corrige un fin de tramo.

Descripción de los números

- 2 vehículo
- 3 estación base
- 4 red
- 5 servidor de información de vehículo
- 10 vehículo a bordo
- 11 sensor de velocidad de vehículo
- 12 ECU de sonda
- 12a unidad de generación de grado de congestión
- 12b unidad de determinación de congestión vinculada
- 12c unidad de determinación de reconocimiento de grado de congestión
- 12d unidad de asignación de tramo
- 12e unidad de agrupamiento de localización de congestión
- 12f unidad de corrección de fin de tramo
- 13 unidad de comunicaciones
- 14 receptor GPS
- 15 unidad de almacenamiento de datos de mapa
- 16 tabla de parámetros
- 17 pantalla
- 100 sistema de generación de información de tráfico

Mejor modo para llevar a cabo la invención

En lo sucesivo, se describen realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos. En primer lugar, se describe un esquema de un procedimiento para generar información de grado de congestión.

5 La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con una realización. La Figura 2 muestra cómo se genera la información de tráfico en una manera etapa a etapa. En el procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la presente realización, basándose en la información de vehículo acerca de una carretera en la que marcha un denominado coche sonda (en lo sucesivo simplemente denominado como un vehículo), la información se genera indicando si la carretera está congestionada, y si lo está, cómo de congestionada está la carretera. Las expresiones “información de vehículo” pueden incluir una
10 velocidad de vehículo, una posición de vehículo, un grado de congestión y similares que pueden detectarse desde el vehículo. La información de vehículo puede referirse también a información obtenida procesando cualquiera de los elementos anteriormente mencionados de información.

15 La información de tráfico puede generarse en cualquiera de un dispositivo 10 a bordo o un servidor (tal como un servidor 5 de información de vehículo) que puede estar conectado a un vehículo 2, como se muestra en la Figura 3, siempre que pueda obtenerse la información de vehículo y la información de posición del vehículo. Sin embargo, en la etapa donde la información de vehículo acerca de un vehículo se procesa en solitario, preferentemente el dispositivo 10 a bordo genera la información de vehículo, puesto que de esta manera puede omitirse un procedimiento de comunicación. Por otra parte, en un caso donde se ha de generar información de tráfico más detallada a partir de información de vehículo obtenida desde diversos vehículos, preferentemente el servidor genera
20 la información de tráfico. Por lo tanto, en la presente realización, las etapas S1 a S4 se procesan mediante el dispositivo 10 a bordo, mientras que la etapa S5 se procesa principalmente mediante el servidor 5 de información de vehículo.

25 En la etapa 1, se obtienen grados de congestión a ciertos intervalos de distancia o tiempo. En la presente realización, se consideran seis grados de congestión (“CD”). CD I indica que hay una congestión extrema. CD II indica que hay una congestión elevada. CD III indica que hay una congestión intermedia. CD IV indica que hay una congestión ligera. CD V indica que no hay congestión. Y CD VI indica que absolutamente no hay congestión. Cuando la condición de la carretera pertenece a ninguno de los grados anteriormente mencionados, el grado de congestión se considera incierto.

30 En la presente realización, los CD I a IV pueden denominarse de manera colectiva como un “grado de congestión de estado lento”. Por otra parte, el CD VI, en el que el vehículo puede viajar incluso más rápido que en CD V, puede denominarse como un “grado de congestión de estado rápido”. Cuando se hace referencia a una “congestión”, una “localización de congestión”, o un “estado congestionado”, se supone que hay un estado distinto de los CD V y VI. Cuando se hace referencia a expresiones tales como una “carretera de alta velocidad”, una “localización de alta velocidad”, un “estado de alta velocidad” o similares, se supone que está presente el CD VI.

35 Haciendo referencia a la Figura 2, en la etapa S1, cada flecha indica un grado de congestión para la distancia fijada. En otras palabras, los números en las flechas indican las velocidades de recorrido del coche sonda. Tal información de grado de congestión se obtiene mediante el dispositivo 10 a bordo a ciertos intervalos de distancia (o de tiempo).

40 En la etapa S2, las congestiones intermitentes se sustituyen por (o se vinculan a) una congestión vinculada. Por ejemplo, las flechas y1, y2 e y3 con CD V (sin congestión) están localizadas entre las flechas con CD I (congestión extrema). Aunque existe sin congestión en las secciones individuales de las flechas y1, y2 e y3, una congestión vuelve a aparecer dentro de una cierta distancia o tiempo. Por lo tanto, se ignoran las flechas de no congestión y1, y2 e y3.

45 En la etapa S3, los grados de congestión iguales (o superiores) se consideran como que son continuos, y se descarta una congestión con una distancia menor que una distancia predeterminada. Por ejemplo, la flecha y4 con CD I (congestión extrema) está localizada entre las flechas con CD V (sin congestión). Cuando aparece un intervalo breve de congestión de este tipo en una sección sin congestión, esa sección se considera como una continuación sin congestión. Cuando los grados de congestión iguales continúan en una sección, la sección se considera como una continuación del mismo grado de congestión.

50 En la etapa S4, a los tramos (que son carreteras que conectan intersecciones) se asignan grados de congestión individuales. En las etapas S1 a S3, el grado de congestión no está asociado con el tramo puesto que la localización donde puede tener lugar una congestión no depende de las pausas en los tramos. Por lo tanto, los grados de congestión generados por los procedimientos hasta la etapa S3 se asignan a los tramos individuales en la etapa S4.

55 Cuando se asignan los grados de congestión a los tramos, se crea un grado de congestión global y un grado de congestión parcial. El grado de congestión global indica el grado global de congestión de un tramo particular como una totalidad. El grado de congestión parcial indica grados de congestión detallados dentro de un tramo. Por ejemplo, en el ejemplo de la Figura 2, existen cinco tramos delimitados por líneas discontinuas. Tal información de tramo puede obtenerse a partir de una unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa de un sistema de navegación de coche mostrado en la Figura 3B. Asignando la información de congestión a los tramos individuales,

puede detectarse el grado de congestión de un tramo individual como una totalidad y la información de grado de congestión más detallada dentro del tramo.

5 En la etapa S5, se corrige el grado de congestión en el fin del tramo. En el sistema 100 de generación de información de tráfico mostrado en la Figura 3A, el vehículo puede detenerse en o iniciar desde la señal, mediante lo cual la velocidad del vehículo puede caer al comienzo o al fin de un tramo. Como resultado, el grado de congestión en el fin del tramo puede no detectarse con precisión. Por lo tanto, tales imprecisiones se corrigen en la etapa S5. El procedimiento de la etapa S5 se realiza mediante el servidor 5 de información de vehículo que está conectado mediante una red 4, como se describirá más adelante.

10 Por lo tanto, las velocidades de vehículo reales, en lugar de una velocidad media, se obtienen en la etapa S1. Entonces en la etapa S2, se ignora una distancia breve sin congestión. Una distancia de congestión breve después de vincular congestiones puede descartarse en la etapa S3 de modo que pueden eliminarse variaciones de velocidad de vehículo temporales.

15 Por lo tanto, en el procedimiento de generación de información de tráfico de la presente realización, se extrae una configuración de velocidades de vehículo bajas (o altas) en un periodo predeterminado que corresponde a la velocidad del vehículo. Por consiguiente, puede generarse la información de tráfico que refleja el tiempo de tránsito actual.

Por lo tanto, pueden corregirse los errores en la localización de congestión debido a diferentes posiciones donde pueden detenerse los vehículos individuales. Detectando CD VI, puede detectarse una carretera donde uno puede conducir su coche de manera cómoda.

20 La Figura 3(a) muestra esquemáticamente el sistema 100 de generación de información de tráfico anteriormente mencionado. La Figura 3(b) muestra un diagrama de bloques funcional del dispositivo 10 a bordo (que corresponde a un "aparato de generación de información de tráfico" indicado en las reivindicaciones) en el vehículo 2. El dispositivo 10 a bordo está configurado para recopilar información de vehículo tal como una velocidad de vehículo del vehículo 2. El vehículo 2 transmite la información de vehículo al servidor 5 de información de vehículo en un centro de información de vehículo donde se procesa la información de vehículo, mediante una estación 3 base y la red 4. El vehículo 2 puede recibir también información acerca de un grado de congestión tramo-fin corregido desde el servidor 5 de información de vehículo.

La red 4 puede incluir Internet. El vehículo 2 puede comunicar con la estación 3 base de manera inalámbrica o alámbrica.

30 La estación 3 base y el servidor 5 de información de vehículo pueden estar conectados mediante una conexión cableada, tal como una red telefónica pública conmutada (PSTN), una red de comunicaciones digital tal como la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) o fibras ópticas. La estación 3 base y el vehículo 2 pueden conectarse inalámbricamente, tal como mediante una red de telefonía celular; una red del Sistema de Telefonía Manual Personal (PHS); una LAN inalámbrica; una Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX); una tecnología de teléfono por satélite; una tecnología de baliza; un sistema de Comunicaciones de Corto Alcance Especializado (DSRC); o similares.

35 Para transmisión y recepción de datos, puede usarse un protocolo que sea compatible hacia delante con el Protocolo de Control de Transmisión (TCP)/Protocolo de Internet (IP), tal como el Protocolo de Transferencia Híper Texto (HTTP), el Protocolo de Transferencia de Ficheros (FTP), las Extensiones del Correo Internet Multipropósito (MIME) y similares.

El dispositivo 10 a bordo incluye un receptor 14 de sistema de posicionamiento global (GPS), un sensor 11 de velocidad de vehículo, un dispositivo 13 de comunicación, una unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa que almacena información de mapas de carreteras y una unidad 12 electrónica de control de sonda (ECU) 12.

45 El receptor 14 de GPS está configurado para recibir una señal de radio desde un satélite de GPS. El sensor 11 de velocidad de vehículo está configurado para detectar una velocidad de vehículo del vehículo 2 basándose en un pulso de velocidad de vehículo o similar. El dispositivo 13 de comunicación está configurado para transmitir información de vehículo al centro 5 de información de vehículo o para recibir información de grado de congestión desde el servidor 5 de información de vehículo. La ECU 12 controla las unidades anteriormente mencionadas.

50 La información de mapa de carreteras puede almacenarse en la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa en el momento de la entrega del vehículo 2 o en el sistema 100 de navegación de coche. Como alternativa, la información de mapa de carreteras puede descargarse desde un servidor predeterminado y a continuación almacenarse en la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa.

55 La información de mapa de carreteras almacenada en la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa puede incluir redes o intersecciones de carreteras en asociación con las latitudes y longitudes. Un mapa de carreteras puede estructurarse como una tabla de base de datos en la que una red de carreteras real está asociada con nodos (donde las carreteras intersectan entre sí; es decir, intersecciones) y tramos (es decir, las carreteras que conectan

nodos). La información de tramo puede incluir información acerca del tipo de carretera, tal como una carretera general o una carretera de únicamente vehículos, limitaciones de tráfico tales como límites de velocidad, establecimientos tales como restaurantes y así sucesivamente.

5 La ECU 12 de sonda puede proporcionarse mediante un ordenador que incluye una unidad de procesamiento central (CPU) para ejecutar un programa, una memoria de solo lectura (ROM) que almacena programas, una memoria de acceso aleatorio (RAM) para almacenamiento temporal de datos o programas, una unidad de entrada/salida para la entrada y salida de datos, y un bus que conecta las unidades anteriores.

10 La CPU en la ECU 12 de sonda puede ejecutar uno o más programas para realizar una unidad 12a de generación de grado de congestión, una unidad 12b de determinación de congestión vinculada, una unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión y una unidad 12d de asignación de tramo. Cuando el fin de tramo está corregido en el vehículo 2, la CPU en la ECU 12 de sonda puede ejecutar uno o más programas para realizar una unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión y una unidad 12f de corrección de fin de tramo. Una tabla 16 de parámetros se usa para establecer los grados de congestión, como se describirá más adelante. La tabla 16 de parámetros puede almacenarse en la ROM de la ECU 12 de sonda, o puede descargarse
15 parcial o completamente desde el servidor 5 de información de vehículo.

Basándose en la información de posición acerca del vehículo 2 que se detecta mediante el receptor 14 de GPS, la ECU 12 de sonda extrae un mapa de carreteras para áreas alrededor del vehículo 2 desde la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa. El mapa de carreteras se visualiza a continuación en una pantalla 17, junto con la posición del vehículo 2 y la información de tráfico generada mediante el procedimiento de generación de
20 información de tráfico de la presente realización. Las carreteras visualizadas pueden colorearse con diferentes colores asociados con los diferentes grados de congestión.

La Figura 4 muestra una estructura de hardware del servidor 5 de información de vehículo. El servidor 5 de información de vehículo puede proporcionarse mediante un ordenador que incluye una CPU 24, una ROM 22, una RAM 23, una unidad de almacenamiento (tal como una unidad de disco duro (HDD)) 21, un dispositivo 25 de comunicación, una RAM no volátil (NVRAM) 26, una unidad 27 de mecanismo y un bus 28 mediante el cual las
25 unidades anteriores están mutuamente conectadas.

La CPU 24 puede ejecutar diversos programas. La ROM 22 puede almacenar programas o controladores. La RAM 23 puede usarse para almacenamiento temporal de datos o programas. La unidad 21 de almacenamiento puede almacenar un sistema operativo (SO), programas o ficheros. El dispositivo 25 de comunicación puede incluir una tarjeta de red para conexión con la red 4. La NVRAM 26 puede almacenar información de parámetros. La unidad 27 de mecanismo puede configurarse para leer y escribir en un medio de grabación, tal como una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM).
30

En la unidad 21 de almacenamiento del servidor 5 de información de vehículo, se instalan los programas que se ejecutan mediante la CPU 24 para realizar diversas unidades. Las unidades realizadas por estos programas incluyen una unidad 12a de generación de grado de congestión, una unidad 12b de determinación de congestión vinculada, una unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión, una unidad 12d de asignación de tramo, una unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión y una unidad 12f de corrección de fin de tramo. Cuando el servidor 5 de información de vehículo genera la información de tráfico en las etapas S1 a S5, todos los programas se ejecutan mediante la CPU 24. Cuando se realiza la etapa S5 en solitario por el servidor 5 de información de vehículo, se ejecutan los programas para realizar la unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión y la unidad 12f de corrección de fin de tramo. El servidor 5 de información de vehículo puede incluir la tabla 16 de parámetros parcial o completamente, según sea necesario.
35
40

Los programas pueden distribuirse mediante un medio 29 de grabación o descargarse mediante la red 4 e instalarse en la unidad 21 de almacenamiento.

45 A continuación, se proporciona una descripción de un procedimiento de generación de la información de grado de congestión usando la estructura anterior, desde la etapa S1 a la etapa S5 en orden.

(Etapa S1)

50 La unidad 12a de generación de grado de congestión obtiene información de velocidad de vehículo detectada mediante el sensor 11 de velocidad de vehículo en un vehículo a intervalos de distancia (o de tiempo) regulares a medida que viaja el vehículo. Por ejemplo, la información de velocidad del vehículo se obtiene a intervalos de 10 m o 1 segundo.

Tras la obtención de la velocidad del vehículo en cada intervalo, la unidad 12a de generación de grado de congestión extrae un grado de congestión que corresponde a la velocidad del vehículo. La Figura 5 muestra la tabla 16 de parámetros, que se usa para el ajuste de grados de congestión que se registran para cada tipo de carretera. El tipo de carreteras incluyen autopista, peaje, carretera general, calzada de intercambio (IC) y calzada de área de servicio (SA)/área de aparcamiento (PA). Para cada uno de estos tipos de carretera, se establece una velocidad establecida, una distancia de determinación de congestión vinculada, un valor de determinación de reconocimiento
55

de grado de congestión, una longitud de tramo de congestión parcial y un intervalo de corrección de fin de tramo y se registran en asociación con los CD I a VI. Debido a que las velocidades establecidas para ajustar los grados de congestión varían dependiendo del tipo de carretera, puede extraerse un grado de congestión que está de acuerdo con las sensaciones del conductor.

5 La unidad 12a de generación de grado de congestión extrae el grado de congestión que corresponde a la velocidad del vehículo con referencia a la tabla 16 de parámetros. Por ejemplo, cuando el vehículo está marchando en la carretera general, se extrae CD I (congestión extrema) cuando la velocidad del vehículo es A km/h o inferior; CD II (congestión elevada) cuando la velocidad del vehículo es B km/h o inferior; CD III (congestión intermedia) cuando la velocidad del vehículo es C km/h o inferior; CD IV (congestión ligera) cuando la velocidad del vehículo es D km/h o inferior; CD V (sin congestión) cuando la velocidad del vehículo es E km/h o menor; y CD VI (absolutamente sin congestión) cuando la velocidad del vehículo es ninguna de las anteriores, donde las velocidades son de manera que $A < B < C < D < E < F < G < H$.

10 La Figura 6 muestra flechas que indican los grados de congestión extraídos de acuerdo con las velocidades de vehículo. La Figura 6(a) muestra el grado de congestión de estado lento. La Figura 6(b) muestra el grado de congestión de estado rápido.

15 Los números anteriores de cada flecha indican las velocidades de vehículo, y los números dentro de cada flecha indican los grados de congestión extraídos de acuerdo con las velocidades de vehículo. Los números 1 a 20 en la parte superior indican el orden de adquisición de la velocidad del vehículo. Tal información acerca de la velocidad del vehículo y grado de congestión puede almacenarse en la RAM de la ECU 12 de sonda o en una parte de la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa como información de vehículo.

20 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, el grado de congestión se determina basándose en la velocidad del vehículo en puntos individuales, en lugar de una velocidad media. Eliminando la influencia de los cambios instantáneos en la velocidad de vehículo en las etapas S2 y S3, se hace posible generar información de tráfico que no se ve influenciada por las paradas realizadas en las señales o los cambios temporales en la velocidad de vehículo.

25 Si se calcula el grado de congestión basándose en la velocidad media, los cambios provocados por los cambios de velocidad de vehículo instantánea se incorporan también en la velocidad media, de modo que se hace difícil determinar si una reducción en la velocidad media es debido a una congestión o a la señal de tráfico. De acuerdo con la presente realización, la información de tráfico puede generarse distinguiendo la influencia de una congestión de la de la señal de tráfico.

(Etapa S2)

30 En la etapa S2, basándose en los grados de congestión extraídos mediante la unidad 12b de determinación de congestión vinculada en la etapa S1, las congestiones intermitentes se sustituyen por una continuación de un grado de congestión. El "grado de congestión de estado lento" se refiere a los cuatro niveles de congestión; es decir, los CD I (congestión extrema), II (congestión elevada), III (congestión intermedia) y IV (congestión ligera). En la etapa 2, cuando un grado de congestión igual o superior a un grado de congestión particular reaparece en una distancia predeterminada, los grados de congestión intermedios se sustituyen por el grado de congestión particular en la distancia predeterminada.

40 El "grado de congestión de estado rápido" se refiere al CD VI (absolutamente sin congestión). De acuerdo con la presente realización, si CD VI reaparece en una distancia predeterminada, CD VI se asigna a un intervalo pertinente.

45 Una "distancia predeterminada" de este tipo en la etapa S2 se registra en la tabla 16 de parámetros de la Figura 5 como una "distancia de determinación de congestión vinculada" para cada tipo de carretera con antelación. Por ejemplo, se considera el caso de CD IV (congestión ligera) para la carretera general. Suponiendo que CD V (sin congestión) apareció después de una duración de CD IV. A continuación, si un grado de congestión igual o mayor que CD IV reaparece en la distancia de determinación de congestión vinculada L2 (m), la duración intermedia de CD V se sustituye por CD IV.

En concreto, cuando un grado de congestión inferior a un grado de congestión particular reaparece en la distancia de determinación de congestión vinculada, el grado de congestión inferior se sustituye por el grado de congestión particular (es decir, superior).

50 La Figura 7 ilustra cómo los grados de congestión se sustituyen por la unidad 12b de determinación de congestión vinculada. La Figura 7(a) corresponde al grado de congestión de estado lento mostrado en la Figura 6(a). La Figura 7(b) corresponde al grado de congestión de estado rápido mostrado en la Figura 6(b).

55 La distancia de determinación de congestión vinculada L2 de acuerdo con la presente realización corresponde a una distancia de recorrido constituida por tres flechas. Por lo tanto, si se detecta un grado de congestión igual o mayor en las tres flechas, el grado o grados de congestión anteriores (temporalmente) se sustituyen por un grado de congestión más anterior.

- 5 En el caso de la Figura 7(a), se detecta CD IV (congestión ligera) con respecto a la 3ª flecha (desde la derecha; indicando el número el orden de detección), seguido por la detección de CD V (sin congestión)). A continuación en la 5ª flecha, se detecta de nuevo CD IV. Por lo tanto, la congestión se elimina una vez únicamente para ser seguida por la aparición de CD IV en la distancia de determinación de congestión vinculada. Por lo tanto, CD V de la 4ª flecha se sustituye por CD IV.
- 10 En la 7ª flecha, se detecta CD I (congestión extrema). Esto se sigue por CD III (congestión intermedia) en la 8ª y 9ª flechas, y a continuación por CD II (congestión elevada) en la 10ª flecha. En la 11ª flecha, se detecta una vez más CD I. En otras palabras, la congestión se reduce en los intervalos de la 8ª a 10ª flechas, pero reaparece en la distancia de determinación de congestión vinculada. Por lo tanto, los grados de congestión en el 8º a 10º intervalos se sustituyen por CD I (congestión extrema).
- 15 La Figura 8(a) muestra un ejemplo de la relación entre distancia de recorrido y velocidad de vehículo en un caso donde se detecta el grado de congestión de estado lento. En la Figura 8(a), en el intervalo de distancias de recorrido entre aproximadamente 300 m y aproximadamente 1300 m (denominado posteriormente como un intervalo de congestión), se detectan intermitentemente velocidades de vehículo bajas. Cuando los intervalos con velocidades de vehículo que varían desde 0 a 10 km/h se definen como un área altamente congestionada, y los intervalos con velocidades de vehículo que varían desde 10 a 20 km/h se definen como un área ligeramente congestionada, la unidad 12a de generación de grado de congestión extrae cualquiera de CD I, II, III o IV desde el intervalo de congestión.
- 20 Las velocidades de vehículo asociadas con CD V (sin congestión) se detectan también en el intervalo de congestión. Sin embargo, puesto que se detecta cualquiera de CD I, II, III o IV de nuevo en la distancia de determinación de congestión vinculada L2, la unidad 12b de determinación de congestión vinculada considera que una congestión continúa en el intervalo de congestión. Vinculando por lo tanto congestiones intermitentes, puede considerarse que las repeticiones de aceleraciones y deceleraciones de un vehículo en distancias cortas constituyen una congestión continua.
- 25 De manera similar, se sustituye el grado de congestión de estado rápido. Haciendo referencia a la Figura 7(b), después de que se detecta CD VI (absolutamente sin congestión) en la 6ª flecha, se detecta CD V (sin congestión) en la 7ª flecha, seguido por la detección de CD IV (congestión ligera) en la 8ª flecha y CD V (sin congestión) en la 9ª flecha. Sin embargo, la velocidad del vehículo en la 10ª flecha está asociada con CD VI (absolutamente sin congestión).
- 30 En otras palabras, aunque el grado de congestión de estado rápido (absolutamente sin congestión) se elimina en los intervalos de la 7ª y 9ª flechas, se detecta de nuevo CD VI (absolutamente sin congestión) en la distancia de determinación de congestión vinculada. Por lo tanto, los grados de congestión en el 7º a 9º intervalos se sustituyen por CD VI.
- 35 Después de que se detecta CD VI (absolutamente sin congestión) en asociación con la velocidad del vehículo de la 10ª flecha, se indica CD V (sin congestión) mediante la velocidad del vehículo de la 11ª flecha, y a continuación se indica CD VI (absolutamente sin congestión) una vez más mediante la velocidad del vehículo de la 12ª flecha. En concreto, aunque se elimina el grado de congestión (estado rápido) en el intervalo de la 11ª flecha, se detecta de nuevo CD VI (absolutamente sin congestión) en la distancia de determinación de congestión vinculada. Por lo tanto, el grado de congestión de la 11ª flecha se sustituye por CD VI (absolutamente sin congestión).
- 40 Como se ha mencionado anteriormente, el grado de congestión de estado rápido (CD VI: absolutamente sin congestión) hace referencia al estado de tráfico incluso más ligero que CD V (sin congestión). Por lo tanto, cualquier grado de congestión que pueda existir temporalmente entre CD VI (absolutamente sin congestión) refleja presumiblemente una deceleración para evitar una colisión con otro vehículo que espera enfrente o que gira a la derecha, por ejemplo, y por lo tanto no indica el grado de congestión real apropiadamente. Por lo tanto, sustituyendo
- 45 tales grados de congestión temporal con CD VI, el grado de congestión de estado rápido puede detectarse de manera precisa.
- 50 Aunque un vehículo puede girar a la derecha o a la izquierda, la velocidad de vehículo del vehículo se detecta a intervalos regulares de distancia (o de tiempo). Como resultado, se detecta también la velocidad del vehículo en el momento de deceleración para un giro a la derecha o a la izquierda. En consecuencia, la velocidad del vehículo puede reducirse incluso si no hubiera congestión. Si los grados de congestión están vinculados basándose en las velocidades de vehículo en el momento de deceleración debido a un giro a la derecha o a la izquierda, los grados de congestión antes o después del giro a la derecha o a la izquierda pueden sustituirse erróneamente. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, los grados de congestión no están vinculados en el momento de un giro a la derecha o a la izquierda.
- 55 La Figura 9(a) muestra un ejemplo de grados de congestión detectados en el momento de un giro a la derecha. Como se muestra, los grados de congestión antes y después del giro a la derecha se consideran como grupos separados de modo que estos grados de congestión no están vinculados por la unidad 12b de determinación de congestión vinculada incluso si se cumplen las condiciones anteriormente mencionadas.

Se determina si el vehículo hace un giro a la derecha o un giro a la izquierda, basándose en el mapa de carreteras en el sistema de navegación de coche. Cuando la dirección de un tramo a lo largo del cual marcha un vehículo cambia, la unidad 12b de determinación de congestión vinculada puede determinar que el vehículo realizó un giro a la derecha o un giro a la izquierda si el ángulo realizado por los tramos antes y después del cambio de dirección es igual o mayor que un ángulo predeterminado. Tras la detección del giro a la derecha o el giro a la izquierda, la localización del giro a la derecha o del giro a la izquierda se graba en la información de vehículo.

Puesto que la distancia de determinación de congestión vinculada se registra para cada tipo de carretera, debe considerarse qué distancia de determinación de congestión vinculada debería aplicarse cuando un vehículo viaja a través de las carreteras con diferentes tipos de carretera. La Figura 9(b) muestra un ejemplo de grados de congestión en un caso donde un vehículo viaja a través de una carretera general y una autopista.

Basándose en las velocidades de vehículo entre la 1ª a 4ª flechas, y las velocidades de vehículo entre la 11ª a 15ª flechas, se extrae CD II (congestión elevada). Basándose en las velocidades de vehículo entre la 5ª y 10ª flechas, se extrae CD V (sin congestión). Aunque CD V (sin congestión) necesita estar en la distancia de determinación de congestión vinculada si las flechas se han de vincular de acuerdo con CD II, el tipo de carreteras se diferencia en el límite entre la 8ª y 9ª flechas en la Figura 9(b). En este caso, de acuerdo con la presente realización, la distancia de determinación de congestión vinculada se ajusta dependiendo de una relación de tipo de carretera.

Por ejemplo, cuando la distancia de recorrido de la carretera general es A (m) y la de la autopista es B (m), la tabla 16 de parámetros indica que la distancia de determinación de congestión vinculada para la carretera general y la autopista asociada con CD II son L2 y L4, respectivamente. Por lo tanto, la distancia de determinación de congestión vinculada de una sección entre ambas (es decir, la sección entre la 5ª y 10ª flechas) se ajusta como sigue:

$$\text{Distancia de determinación de congestión vinculada} = L2 \times A / (A+B) + L4 \times B / (A+B)$$

Ajustando por lo tanto la distancia de determinación de congestión vinculada dependiendo de la relación de la distancia de un tipo de carretera a la distancia de la otra, puede vincularse apropiadamente una congestión que puede aparecer en el momento de un cambio en el tipo de carretera.

Los grados de congestión vinculados de esta manera pueden almacenarse en la RAM de la ECU 12 de sonda o una parte de la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa como información de vehículo.

Por lo tanto, vinculando congestiones intermitentes en el caso del grado de congestión de estado lento mientras se elimina el efecto de una reducción de velocidad temporal en el caso del grado de congestión de estado rápido, puede eliminarse la información inestable debido a estado de viaje esporádico y puede generarse información de tráfico estable.

(Etapa 3)

En la etapa S3, la unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión considera las congestiones como una única congestión continua y descarta congestiones breves del grado de congestión vinculado.

Si aparece una congestión aislada después del procedimiento de vinculación en la etapa S2, tal congestión aislada refleja presumiblemente más a menudo una reducción o aumento temporal en la velocidad del vehículo que una congestión real o un estado de marcha de alta velocidad. Por lo tanto, cuando la distancia en la que un grado de congestión continua es menor que una distancia predeterminada, el grado de congestión en la localización pertinente se descarta y se sustituye por CD V (sin congestión).

La unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión, cuando continúan los mismos grados de congestión, los considera como una única continuación del grado de congestión. Cuando continúan congestiones de diferentes grados de congestión, la unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión los maneja como si fueran una única continuación en el caso del grado de congestión de estado lento, incluso si hubiera una congestión con una velocidad de vehículo más lenta entre ellos. Por ejemplo, cuando CD I (congestión extrema) aparece entre los CD IV (congestión ligera), esto se considera como una continuación de CD IV (congestión ligera).

Por lo tanto, en la etapa 3,

- En el caso del grado de congestión de estado lento, se manejan las congestiones de iguales o superiores grados de congestión como una única continuación.
- En el caso del grado de congestión de estado rápido, se manejan las congestiones del mismo grado de congestión como una única continuación.

Si la continuación resultante de la congestión (donde el grado de congestión de estado lento incluye los cuatro niveles de CD IV (congestión ligera), III (congestión intermedia), II (congestión elevada) y I (congestión extrema)) es breve, esta congestión se descarta.

En otras palabras, en la etapa 3,

- Si la distancia continua de un grado de congestión particular es menor que una distancia predeterminada, el grado de congestión de la localización relevante se descarta y se sustituye por CD V (sin congestión).

El grado de congestión de estado rápido se refiere al único nivel de CD VI (absolutamente sin congestión). En la etapa 3,

- 5 • Si CD VI (absolutamente sin congestión) es menor que una distancia predeterminada, se descarta CD VI y se sustituye por CD V (sin congestión).

La “distancia predeterminada” en la etapa S3 se registra en la tabla 16 de parámetros mostrada en la Figura 5 con antelación como un valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión para cada tipo de carretera. Por ejemplo, en el caso de la carretera general asociada con CD IV (congestión ligera), cuando el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión es menor que L3 (m), se descarta CD IV y se sustituye por CD V (sin congestión).

15 La Figura 8(b) muestra un ejemplo de la relación entre distancia de recorrido y velocidad de vehículo en un caso donde se detecta el grado de congestión de estado lento. Cuando las velocidades de vehículo desde 0 a 10 km/h se definen como el área altamente congestionada, y las velocidades de vehículo desde 10 a 20 km/h se definen como el área ligeramente congestionada, una sección b1 incluye las áreas elevadamente congestionadas adyacentes a las dos secciones b2 de las áreas ligeramente congestionadas, y un área con CD V (sin congestión) entre las áreas elevadamente congestionadas.

20 En este caso, las áreas elevadamente congestionadas son breves (menores que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión) y son por lo tanto inválidas. Sin embargo, las áreas ligeramente congestionadas, como una continuación, son mayores o iguales que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión y son por lo tanto inválidas.

25 La Figura 8(c) muestra otro ejemplo de la relación entre distancia de recorrido y velocidad de vehículo en un caso donde se detecta el grado de congestión de estado lento en una parte de CD V (sin congestión). En la Figura 8(c), la caída de velocidad está únicamente presente en la posición de distancia C. Puesto que esta reducción de velocidad de vehículo está presente a través de una distancia breve de este tipo en solitario y es menor que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión, no se reconoce ninguno de los CD IV, III, II y I. Por lo tanto, la reducción de velocidad se descarta. Mediante tal procesamiento, las paradas temporales realizadas en las señales pueden eliminarse.

30 Las Figuras 10(a) y (b) ilustran cómo la unidad 12c de determinación de reconocimiento de grado de congestión descarta una duración breve de un grado de congestión y considera una serie de flechas como una continuación de un cierto grado de congestión. La Figura 10(a) se refiere al grado de congestión de estado lento, mientras que la Figura 10(b) se refiere al grado de congestión de estado rápido. Los grados de congestión ilustrados en las Figuras 10(a) y (b) son diferentes de aquellos de la Figura 6 o 7. De acuerdo con la presente realización, el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión L3 se establece de manera que un grado de congestión que dura durante menos de tres flechas se descarta.

35 En el ejemplo mostrado en la Figura 10(a), se detecta CD IV (congestión ligera) en la 5ª flecha. Sin embargo, la distancia de continuación del grado de congestión es menor que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión. Por lo tanto, la flecha del 5º vehículo se descarta, y se consideran de la 1ª a 11ª flechas para constituir una continuación de CD V (sin congestión).

40 La 13ª a 15ª flechas indican CD I (congestión extrema), y por lo tanto se considera que son una continuación de CD I. La 16ª flecha indica CD II (congestión elevada), y la 13ª a 15ª flechas adyacentes indican un grado de congestión de una velocidad de vehículo menor. Por lo tanto, la 13ª a 16ª flechas se considera que son una continuación de CD II (congestión elevada).

45 La 17ª flecha indica CD III (congestión intermedia), y la 12ª a 16ª flechas adyacentes indican el mismo grado de congestión o velocidades de vehículo inferiores. Por lo tanto, la 12ª a 17ª flechas se manejan como una continuación de CD III (congestión intermedia). La 18ª flecha indica CD IV (congestión ligera), y la 12ª a 17ª flechas adyacentes indican grados de congestión de las velocidades de vehículo inferiores. Por lo tanto, la 12ª a 18ª flechas se manejan como una continuación de CD IV (congestión ligera).

50 Como se muestra en la Figura 10(a), en el caso del 12º a 18º grados de congestión, un grado de congestión considerado que es continuo se compara con cada valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión, y los grados de congestión que son mayores iguales que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión se consideran finalmente que son continuos. Si se extraen diversos grados de congestión, los grados de congestión más intensos se continúan preferentemente. En el ejemplo de la Figura 10(a), la 13ª a 15ª flechas se considera que constituyen una continuación de CD I (congestión extrema).

55 Descartando por lo tanto los grados de congestión con una distancia de continuación breve, puede eliminarse la influencia de reducciones de velocidad de vehículo temporales, tal como cuando se espera por la señal de tráfico.

En el ejemplo de la Figura 10(b), se detecta CD VI (absolutamente sin congestión) en la 3ª flecha. Sin embargo, debido a que su distancia de continuación es menor que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión, la 3ª flecha se descarta. De manera similar, los 8º y 9º grados de congestión también se descartan.

5 La 14ª a 18ª flechas indican CD VI (absolutamente sin congestión). Puesto que su distancia de continuación es igual o mayor que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión, la 14ª a 18ª flechas no se descartan y en su lugar se consideran como una continuación.

Descartando por lo tanto los grados de congestión menores que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión, puede evitarse la generación de información de tráfico que indica que el recorrido de alta velocidad es únicamente posible en una sección breve.

10 Como en la etapa S2, de acuerdo con la presente realización, no se consideran grados de congestión como una continuación en el momento de un giro a la derecha o a la izquierda. Esto es para evitar la falsa determinación de una congestión continua debido a las velocidades de vehículo en el momento de deceleración durante un giro a la derecha o a la izquierda, por ejemplo.

15 Puesto que el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión se registra en una base de tipo de carretera, deben realizarse disposiciones con respecto a qué valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión debería aplicarse cuando un vehículo viaja a través de carreteras de diferentes tipos de carretera. De acuerdo con la presente realización, como en la etapa S2, el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión se ajusta dependiendo de la relación de tipo de carretera.

20 Por ejemplo, con referencia al ejemplo mostrado en la Figura 9(b), se considera un caso donde la distancia de recorrido en una carretera general es A (m) y la distancia de recorrido en una autopista es B (m). De acuerdo con la tabla 16 de parámetros, los valores de determinación de reconocimiento de grado de congestión en el caso de la carretera general y la autopista asociada con CD II (congestión elevada) son L3 y L5, respectivamente. Por lo tanto, el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión para la sección entre ambas (entre la 5ª y 10ª flechas) se ajusta como sigue:

25
$$\text{Valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión} = L3 \times A / (A+B) + L5 \times B / (A+B)$$

Ajustando por lo tanto el valor de determinación de reconocimiento de grado de congestión dependiendo de la relación de tipo de carretera cuando el vehículo está viajando a través de carreteras de diferentes tipos de carretera, una congestión que puede aparecer en el momento de transición desde un tipo de carretera a otro puede manejarse apropiadamente como si fuera continua.

30 Los grados de congestión que se descartan o se considera que son continuos pueden almacenarse en la RAM de la ECU 12 de sonda o en una parte de la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa como información de vehículo.

35 Eliminando por lo tanto la influencia de cambios de velocidad temporal y considerándolos por lo tanto como que son continuos, las influencias de las paradas realizadas en las señales u otros cambios de velocidad instantáneos pueden eliminarse, posibilitando de esta manera la generación de información de tráfico altamente precisa.

(Etapa S4)

40 En la etapa S4, la unidad 12d de asignación de tramo asigna los grados de congestión después de la determinación de reconocimiento de grado de congestión a los tramos. Haciendo esto, puede detectarse un grado de congestión en una base tramo a tramo. El grado de congestión de un tramo puede ser el mismo para el tramo completo único, o un único tramo puede contener varios grados de congestión. Por lo tanto, la unidad 12d de asignación de tramo genera dos tipos de grados de congestión: uno es un grado de congestión (posteriormente denominado como un "grado de congestión representativo") para el tramo como una totalidad; el otro es un grado de congestión parcial que indica un grado de congestión individual en un tramo.

45 Cuando la longitud de tramo es breve, la necesidad de generar el grado de congestión parcial es baja; por lo tanto, se genera un grado de congestión parcial en casos donde la longitud de tramo es igual o mayor que una distancia predeterminada. Cuando el grado de congestión en el tramo es uniforme, no se genera grado de congestión parcial.

50 La "distancia predeterminada" en la etapa S4 se registra en la tabla 16 de parámetros de la Figura 5 con antelación como una longitud de tramo de congestión parcial para cada tipo de carretera. Por ejemplo, en el caso de una carretera general, el grado de congestión parcial se genera cuando la longitud de vinculación de congestión parcial = L5 (m) o mayor.

Las Figuras 11(a) y (b) ilustran cómo la unidad 12d de asignación de tramo genera el grado de congestión representativo y el grado de congestión parcial. La Figura 11(a) se refiere a un caso donde cada longitud de tramo es mayor que la longitud de vinculación de congestión parcial. La Figura 11(b) se refiere a un caso donde cada longitud de tramo es menor que la longitud de vinculación de congestión parcial. Aunque ambas Figuras 11(a) y (b)

se refieren al grado de congestión de estado lento, el grado de congestión de estado rápido puede procesarse de la misma manera.

5 Los grados de congestión en la parte superior de la Figura 11(a) corresponden a los grados de congestión después de la determinación de reconocimiento de grado de congestión en la etapa S3, donde los grados de congestión se dividen por los tramos A a E. Puesto que el tramo A incluye los CD I (congestión extrema) y V (sin congestión), la unidad 12d de asignación de tramo genera un grado de congestión representativo para el tramo A a partir de los dos grados de congestión. Para el cálculo del grado de congestión representativo, puede emplearse una diversidad de procedimientos estadísticos que implican valores promedio, valores de mediana y así sucesivamente. De acuerdo con la presente realización, el grado de congestión representativo se genera basándose en una media armónica.

10 Por lo tanto, la unidad 12d de asignación de tramo calcula el grado de congestión representativo para el tramo A como sigue:

$$\text{Grado de congestión representativo (tramo A)} = \text{distancia de tramo A} / \{(\text{distancia de CD I} / \text{velocidad de CD I}) + (\text{distancia de CD V} / \text{velocidad de CD V})\}$$

En el ejemplo de la Figura 11(a), la media armónica del tramo A es CD I (congestión extrema).

15 Puesto que el tramo B tiene el CD V (sin congestión) a lo largo del mismo, se proporciona CD V (sin congestión) como su grado de congestión representativo. Para el tramo C, basándose en una media armónica de los CD V (sin congestión) y III (congestión intermedia), se proporciona CD IV (congestión ligera) como su grado de congestión representativo. Para el tramo D, el grado de congestión es constante en CD I (congestión extrema); por lo tanto, se proporciona CD I como su grado de congestión representativo. Para el tramo E, basándose en una media armónica de los CD I (congestión extrema), II (congestión elevada), III (congestión intermedia), IV (congestión ligera) y V (sin congestión), se proporciona CD II (congestión elevada) como su grado de congestión representativo.

20 La unidad 12d de asignación de tramo, en principio, genera los grados de congestión parciales usando los grados de congestión después de la determinación de reconocimiento de grado de congestión. Tras la detección de estados congestionados sucesivos (de cualquiera de CD I, II, III o IV), puede considerarse que constituyen una sección de congestión única, y el grado de congestión parcial para esa sección se genera basándose en una media armónica.

25 Para el tramo A, los CD I (congestión extrema) y V (sin congestión) constituyen sus grados de congestión parciales. Para el tramo B, no hay grado de congestión parcial. Para el tramo C, los CD V (sin congestión) y III (congestión intermedia) constituyen sus grados de congestión parciales. Para el tramo D, no hay grado de congestión parcial. Para el tramo E, puesto que se detectan los CD I, II, III y IV sucesivamente, estos grados de congestión se considera que constituyen una sección de congestión única, mientras que CD V (sin congestión) constituye un grado de congestión parcial. El grado de congestión parcial de la sección de congestión única integrada es CD II (congestión elevada) basándose en una media armónica.

30 En lo sucesivo, se proporciona una descripción de un caso donde ninguna de las longitudes de tramo supera la longitud de vinculación de congestión parcial. La descripción de la generación del grado de congestión representativo se omite puesto que el procedimiento es el mismo cuando la longitud del tramo es menor que la longitud de vinculación de congestión parcial.

35 Ninguna de las longitudes de tramo mostradas en la Figura 11(b) supera la longitud de vinculación de congestión parcial. Por lo tanto, la unidad 12d de asignación de tramo no genera grados de congestión parciales. Por consiguiente, como se muestra en la Figura 11(b), el grado de congestión global y el grado de congestión parcial son el mismo.

40 Los grados de congestión representativos y los grados de congestión parciales asignados a los tramos pueden almacenarse en la RAM de la ECU 12 de sonda o en una parte de la unidad 15 de almacenamiento de datos de mapa como información de vehículo.

45 Por lo tanto, asignando un grado de congestión a cada tramo, se hace posible manejar los grados de congestión en asociación con los tramos (carreteras). Además, incluso después de la asignación, pueden manejarse las congestiones parciales en el tramo, de modo que puede obtenerse información de tráfico detallada.

(Etapa S5)

50 En la etapa S5, la unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión y la unidad 12f de corrección de fin de tramo generan información de tráfico más precisa usando información de vehículo acerca de vehículos individuales. Con la información de vehículo obtenida mediante los procedimientos hasta la etapa S4, la localización de congestión se diferencia dependiendo de la posición de parada de un vehículo individual. Por lo tanto, en la etapa S5, se usa la información de vehículo acerca de diversos vehículos para corregir errores provocados por la posición de cada vehículo. Por lo tanto, cada vehículo 2 transmite información de vehículo al servidor 5 de información de vehículo de modo que el servidor 5 de información de vehículo puede generar información de tráfico.

El fin de tramo puede corregirse por la ECU 12 de sonda de cada vehículo. En este caso, la ECU 12 de sonda puede configurarse para transmitir y recibir información entre vehículos usando cualquiera de las tecnologías de comunicaciones entre vehículos o comunicaciones de carretera a vehículo conocidas.

5 En la etapa S4, el grado de congestión representativo se obtiene en una base tramo a tramo. Cuando diversos vehículos viajan a lo largo del mismo tramo, cada uno de los vehículos genera el grado de congestión representativo. La Figura 12(a) muestra los grados de congestión representativos para el mismo tramo generado por diversos vehículos. Para un tramo dado, el vehículo A detecta el CD IV (congestión ligera); el vehículo B detecta el CD I (congestión extrema); el vehículo C detecta CD II (congestión elevada); el vehículo D detecta CD V (sin congestión); y el vehículo E detecta CD II (congestión elevada). La unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión genera el grado de congestión para el tramo calculando una media armónica como sigue:

$$\text{Valor estadístico} = \text{número de muestras} / \{(1/\text{CD IV}) + (1/\text{CD I}) + (1/\text{CD II}) + (1/\text{CD V}) + (1/\text{CD II})\}$$

En el ejemplo de la Figura 12(a), el valor estadístico es CD II (congestión elevada).

15 Posteriormente, la unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión genera grados de congestión detallados dentro del tramo a partir de la información de vehículo acerca de los diversos vehículos. La unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión agrupa localizaciones congestionadas parcialmente en el tramo basándose en una posición de cabeza y una posición de cola de cada congestión parcial de cada vehículo.

20 La Figura 12(b) muestra los grados de congestión parciales generados a partir de la información de vehículo acerca de los diversos vehículos y cómo se agrupan. La unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión superpone los grados de congestión parciales de los vehículos individuales, y divide las localizaciones de congestión solapantes en el mismo grupo de congestión.

En el ejemplo de la Figura 12(b), el vehículo A tiene dos secciones de grado de congestión parcial A1 y A2 de CD I (congestión extrema). El vehículo B tiene la sección de grado de congestión parcial B1 de CD I (congestión extrema). El vehículo C tiene la sección de grado de congestión parcial C1 de CD II (congestión elevada). El vehículo D tiene las dos secciones de grado de congestión parcial D1 y D2 de CD I (congestión extrema).

25 Cuando las localizaciones de congestión se comparan entre los vehículos, hay solapamientos entre A1 y B1, B1 y C1, y C1 y D1. Tales porciones solapantes entre un final delantero (A1) y un final trasero (C1) se agrupan en un único grupo de congestión parcial mediante la unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión.

30 De manera similar, puesto que las localizaciones de congestión de A2 y D2 están solapando, la unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión agrupa las localizaciones de congestión solapantes entre un final delantero (A2) y un final trasero (D2) en un único grupo de congestión parcial. En el ejemplo de la Figura 12(b), se obtienen los grupos de congestión parcial 1 y 2.

Agrupando de esta manera los grados de congestión parciales de diversos vehículos, puede eliminarse un error de localización de congestión debido a la posición de parada de los vehículos individuales.

35 Por otra parte, sin embargo, si se detecta una localización de congestión únicamente para un vehículo cuando se obtienen los grados de congestión parciales de diversos vehículos, no se realiza la agrupación. La Figura 12(c) muestra un ejemplo en el que aunque los vehículos tienen localizaciones de congestión como en el ejemplo de la Figura 12(b), la localización de congestión C1 del vehículo C no tiene solapamientos con la localización de congestión de cualquiera de los otros vehículos. Por lo tanto, cuando se detecta una localización de congestión únicamente para un único vehículo de una manera aislada, la unidad 12e de agrupamiento de localización de congestión no agrupa los grados de congestión parciales de los diversos vehículos. De esta manera, puede evitarse el agrupamiento de todo el tramo en un grupo de localización de congestión debido a la vinculación de las localizaciones de congestión individuales.

40 En un caso donde se generan diversos grupos en un único tramo, se adopta preferentemente un grupo con mayor número de muestras (es decir, los vehículos detectados como localizaciones de congestión). Cuando los números de muestras son los mismos, se adopta preferentemente un grupo con localización de congestión más largo.

45 En lo sucesivo, se proporciona una descripción de la corrección del fin de tramo. Incluso si se genera un grupo de congestión parcial a partir de los grados de congestión parciales de diversos vehículos, esto no significa que la información de vehículo se ha obtenido desde todos los vehículos que viajan a lo largo de un tramo particular. Por lo tanto, las posiciones de cabeza y de cola de una congestión no pueden detectarse de manera precisa. Adicionalmente, las posiciones de congestión normalmente se desplazan.

50 Por lo tanto, por motivos de conveniencia, la posición de cabeza, la posición de cola y el grado de congestión de una congestión se determinan como sigue:

- (a) posición de cabeza de congestión: posición de congestión parcial de diversos vehículos que están cerca del final de terminal de tramo

- (b) posición de cola de congestión: media aritmética de las posiciones de cola de congestión de los vehículos
- (c) grado de congestión: media armónica de los grados de congestión parciales de los vehículos

5 La Figura 13(a) ilustra cómo se determinan la posición de cabeza, la posición de cola y el grado de congestión de un grupo de congestión parcial. La posición de cola de la congestión por el vehículo A es a (m) desde el final de terminal de tramo. La posición de cola de la congestión por el vehículo B es b (m) desde el final de terminal de tramo. La posición de cola de la congestión por el vehículo C es c (m) desde el final de terminal de tramo. Y la posición de cola de la congestión por el vehículo E es e (m) desde el final de terminal de tramo. Por lo tanto, la posición de cola de congestión puede determinarse a partir de una media aritmética de a, b, c, y e. El "final de terminal de tramo" se refiere al final delantero de la flecha.

10 El vehículo A tiene CD I (congestión extrema); el vehículo B tiene CD I (congestión extrema); el vehículo C tiene CD II (congestión elevada); el vehículo D tiene CD V (sin congestión); y el vehículo E tiene CD II (congestión elevada). Puesto que la localización de congestión del grupo se determina mediante los anteriormente mencionados (a) y (b), el grado de congestión se calcula a partir de una media armónica como sigue:

$$\text{Grado de congestión} = \text{número de muestras} / \left\{ (1/CD I) + (1/CD I) + (1/CD II) + (1/CD V) + (1/CD II) \right\}$$

15 En el ejemplo de la Figura 13(a), el resultado de la media armónica es CD I (congestión extrema).

Posteriormente, la unidad 12f de corrección de fin de tramo corrige el grado de congestión en el fin del tramo del grado de congestión parcial. Con respecto al grado de congestión representativo, no hay necesidad de corrección del fin de tramo puesto que el grado de congestión es uniforme a lo largo de todo el tramo.

20 De acuerdo con la presente realización, el fin de tramo se corrige después de que se agrupan los grados de congestión de diversos vehículos. Como alternativa, el fin de tramo puede corregirse directamente en el grado de congestión parcial de cada vehículo.

Con referencia a la Figura 13(b), se describe el procedimiento de corregir el fin de tramo de un grado de congestión parcial. La unidad 12f de corrección de fin de tramo sustituye un grado de congestión adyacente para un grado de congestión localizado en una distancia predeterminada del final de terminal de tramo.

25 La "distancia predeterminada" en la etapa S5 se registra en la tabla 16 de parámetros de la Figura 5 con antelación como un intervalo de corrección de fin de tramo. La corrección del fin de tramo se requiere en principio para un tramo que incluye una señal de tráfico. Por lo tanto, el intervalo de corrección de fin de tramo se registra con respecto a la carretera general en solitario.

30 Con referencia a la mitad izquierda de la Figura 13(b), se detecta CD I (congestión extrema) en el intervalo de corrección de fin de tramo desde el final de terminal de tramo. Por lo tanto, el grado de congestión hasta el final de terminal de tramo se sustituye por CD I. En el caso de la mitad derecha de la Figura 13(b), se detecta el grado sin congestión en el intervalo de corrección de fin de tramo desde el final de terminal de tramo. Por lo tanto, no se realiza sustitución de grado de congestión.

35 Por lo tanto, en la sección pequeña con CD V (sin congestión) en el final de terminal de tramo, la velocidad del vehículo puede aumentarse puesto que el vehículo, que ha estado esperando para la señal, no es el vehículo de cabeza. En realidad, sin embargo, la congestión con mayor frecuencia no continúa hasta el final de terminal de tramo. Por lo tanto, corrigiendo el final de terminal de tramo como se muestra en la Figura 13(b), la posición de cabeza de la localización de congestión puede detectarse correctamente.

40 De manera similar, la unidad 12f de corrección de fin de tramo, si la posición de cabeza de la congestión parcial está en la distancia predeterminada del final de comienzo de tramo, descarta el grado de congestión parcial pertinente.

Con referencia a la mitad izquierda de la Figura 13(c), se detecta CD I (congestión extrema) en el intervalo de corrección de fin de tramo desde el final de comienzo de tramo en solitario. Por lo tanto, se descarta el CD I. Con referencia a la mitad derecha de la Figura 13(c), se detecta un grado de congestión por debajo del intervalo de corrección de fin de tramo desde el final de comienzo de tramo. Por lo tanto, el grado de congestión no se descarta.

45 Por lo tanto, en un intervalo breve en el final de comienzo de tramo, una congestión puede a menudo estar provocada por la velocidad baja de vehículo debido a la aceleración insuficiente del vehículo que ha estado esperando la señal en el tramo anterior. Por lo tanto, corrigiendo el final de comienzo de tramo como se muestra en la mitad izquierda de la Figura 13(c), puede eliminarse una congestión falsa en el final de comienzo de tramo.

50 Además, restando los grados de congestión de diversos vehículos a procesamiento estadístico, puede suavizarse la posición de congestión posible y el grado de congestión de un vehículo individual, de modo que puede generarse información de tráfico precisa para el tramo pertinente.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el procedimiento de generación de información de tráfico de la presente realización, pueden eliminarse las influencias de las paradas realizadas por las señales de tráfico o los cambios de velocidad de vehículo instantáneos. Por lo tanto, puede generarse información de tráfico precisa

aprovechándose de la información de velocidad del vehículo recopilada por el coche sonda.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de generación de información de tráfico para generar información de tráfico acerca de una carretera en la que viaja un vehículo (2), comprendiendo el procedimiento:
 - 5 una etapa de detección de velocidad de vehículo de detección de una velocidad de vehículo del vehículo a distancia o intervalos de tiempo predeterminados usando un sensor (11) de velocidad de vehículo; y
 - una etapa de detección de grado de congestión de una unidad (12a) de detección de grado de congestión que detecta un grado de congestión asociado con la velocidad del vehículo haciendo referencia a una velocidad prescrita y una distancia prescrita que se predeterminan en asociación con el grado de congestión, y una distancia de determinación de tramo prescrita de acuerdo con un tipo de carretera.
- 10 2. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de detección de grado de congestión incluye detectar el grado de congestión que indica una congestión cuando la velocidad del vehículo está por debajo de la velocidad prescrita continuamente durante una distancia igual o mayor que la distancia prescrita,
 - 15 indicando la etapa de detección de grado de congestión que detecta el grado de congestión una carretera de alta velocidad cuando la velocidad del vehículo es igual o mayor que la velocidad prescrita continuamente para una distancia igual o mayor que la distancia prescrita.
- 20 3. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la etapa de detección de grado de congestión incluye determinar que la velocidad del vehículo es menor que la velocidad prescrita entre un primer punto en el que la velocidad del vehículo llega a ser igual o mayor que la velocidad prescrita hasta un segundo punto que está dentro de la distancia de determinación de tramo del primer punto, cuando:
 - 25 a) la velocidad del vehículo es menor que la velocidad prescrita en el segundo punto, determinando la etapa de detección de grado de congestión que la velocidad del vehículo es igual o mayor que la velocidad prescrita entre un primer punto en el que la velocidad del vehículo cae por debajo de la velocidad prescrita y un segundo punto que está dentro de la distancia de determinación de tramo del primer punto cuando:
 - b) la velocidad del vehículo es igual o mayor que la velocidad prescrita en el segundo punto.
- 30 4. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la etapa de detección de grado de congestión incluye determinar que la velocidad del vehículo no es menor que la velocidad prescrita entre el primer punto y el segundo punto cuando se satisface la condición a), o que la velocidad del vehículo no es igual o mayor que la velocidad prescrita entre el primer punto y el segundo punto cuando se satisface la condición b), en un caso en que el vehículo (2) hace un giro a la derecha o un giro a la izquierda entre el primer punto y el segundo punto.
- 35 5. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
 - en el que la etapa de detección de grado de congestión incluye una etapa continua de invalidación del grado de congestión que está vinculado de acuerdo con la distancia de determinación de tramo cuando el grado de congestión vinculado no continúa durante una distancia igual o mayor que la distancia prescrita.
- 40 6. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
 - en el que la distancia prescrita y la distancia de determinación de tramo se prescriben de acuerdo con un tipo de carretera,
 - en el que la distancia prescrita y la distancia de determinación de tramo se cambian de acuerdo con una relación de tipo de carretera en un punto donde el vehículo (2) viaja desde un tipo de carretera a otro.
- 45 7. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende adicionalmente una etapa de asignación de una unidad (12d) de asignación que extrae un tramo desde una unidad (15) de almacenamiento de mapa de carreteras en la que está almacenado un mapa de carreteras de la carretera, asignando al tramo la unidad (12d) de asignación el grado de congestión vinculado de acuerdo con la distancia de determinación de tramo.
- 50 8. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende adicionalmente las etapas de:
 - generar la unidad (12d) de asignación un grado de congestión parcial, en el que una pluralidad de los grados de congestión están asignados a un tramo que tiene una longitud igual o mayor que un grado de congestión parcial particular que genera la longitud de tramo; y
 - una unidad (12f) de corrección de fin de tramo que hace referencia a un intervalo de corrección de fin de tramo

prescrito y que corrige el grado de congestión hasta el final de terminal de tramo o el final de comienzo de tramo cuando el grado de congestión parcial se asigna más hacia el final de terminal de tramo o el final de comienzo de tramo que el intervalo de corrección de fin de tramo.

5 9. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,

en el que el grado de congestión tiene diversos niveles asociados con una pluralidad de las velocidades prescritas.

10 10. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende generar la información de tráfico usando un dispositivo (10) a bordo montado en el vehículo (2).

11. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende:
 conectar el vehículo (2) con un servidor (5) de información de vehículo mediante una red (4);
 transmitir la información de vehículo desde el vehículo (2) al servidor (5) de información de vehículo mediante la red (4); y
 15 generar la información de tráfico usando el servidor (5) de información de vehículo.

12. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende las etapas realizadas mediante la unidad (12f) de corrección de fin de tramo de:

20 recibir la información de vehículo desde una pluralidad de vehículos;
 agrupar los grados de congestión parciales de los diversos vehículos con respecto al mismo tramo; y
 calcular el grado de congestión en términos de un valor estadístico de los grados de congestión parciales en cada grupo.

13. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el grado de congestión parcial compartido por un número de vehículos menor que un número predeterminado no se agrupa.

25 14. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 12, en el que, cuando existe una pluralidad de los grupos, se adopta preferentemente el grupo que tiene un mayor número de vehículos.

15. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con la reivindicación 14, en el que, cuando hay dos o más grupos que tienen el mismo número de vehículos, se adopta preferentemente el grupo más largo.

30 16. El procedimiento de generación de información de tráfico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la distancia de determinación de tramo se establece en asociación con el grado de congestión en el tipo de carretera.

17. Una unidad (12) electrónica de control configurada para generar información de tráfico acerca de una carretera en la que viaja un vehículo (2), que comprende:

35 una unidad (12a) de detección de grado de congestión configurada para detectar un grado de congestión de acuerdo con una velocidad de vehículo detectada mediante un sensor (11) de velocidad de vehículo a distancia o intervalos de tiempo predeterminados, que hacen referencia a una velocidad prescrita y una distancia prescrita que se prescriben en asociación con el grado de congestión, y una distancia de determinación de tramo prescrita de acuerdo con un tipo de carretera.

18. Un aparato (10) de generación de información de tráfico configurado para generar información de tráfico acerca de una carretera en la que viaja un vehículo (2), comprendiendo el aparato:

40 una unidad (12) electrónica de control de acuerdo con la reivindicación 17, en la que el sensor (11) de velocidad de vehículo es un sensor de velocidad de vehículo a bordo.

19. Un sistema (100) de navegación que comprende:

45 una unidad (15) de almacenamiento de datos de mapa configurada para almacenar un mapa de carreteras de una carretera en la que viaja un vehículo (2);
 una unidad (14) de posicionamiento configurada para determinar una posición del vehículo (2) usando una onda de radio emitida por un satélite artificial;
 una unidad (12) electrónica de control de acuerdo con la reivindicación 17; y
 una unidad (17) de visualización configurada para visualizar la información de tráfico generada mediante la unidad (12) electrónica de control, junto con el mapa de carreteras.

50

FIG.1

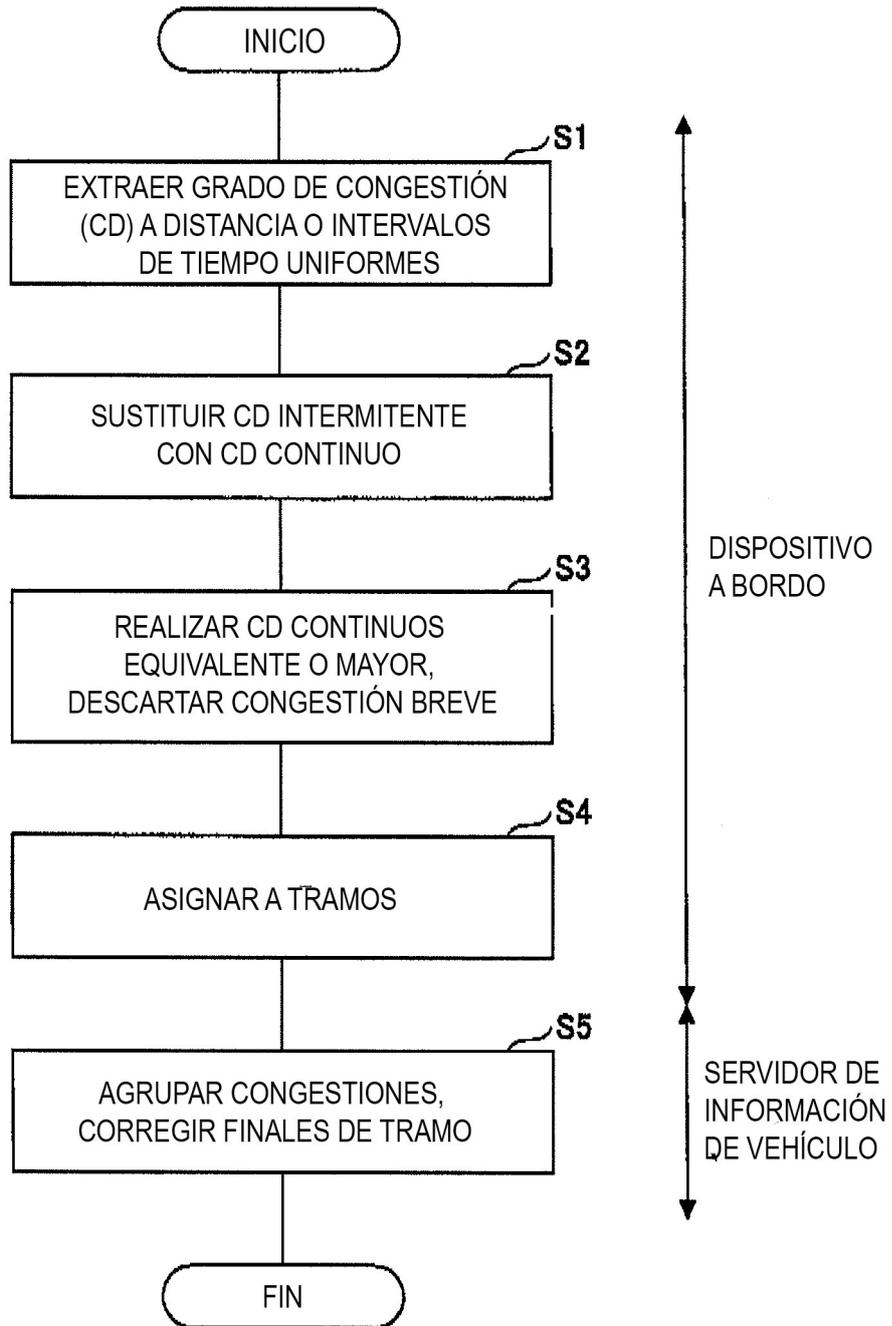


FIG.2

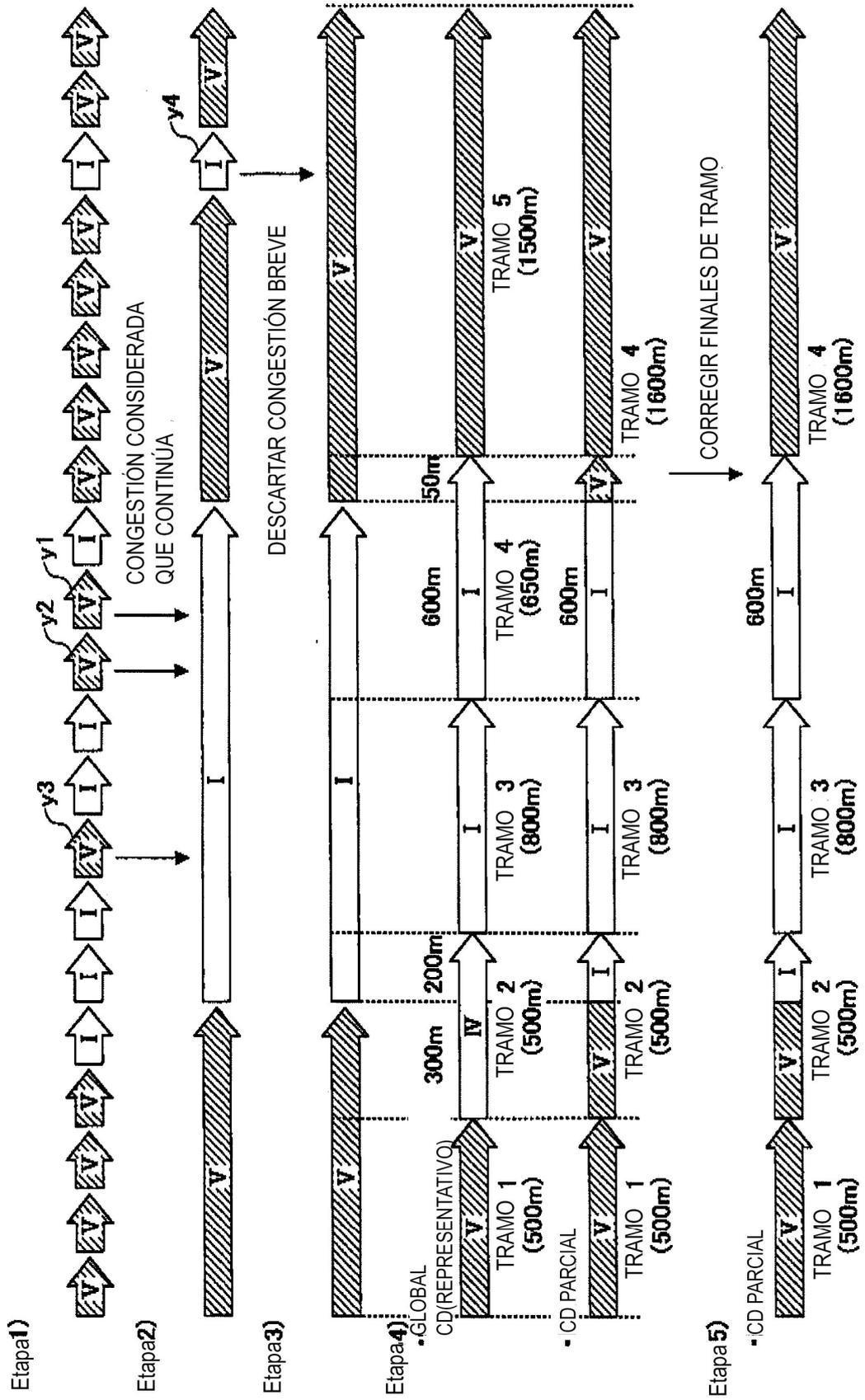


FIG.3

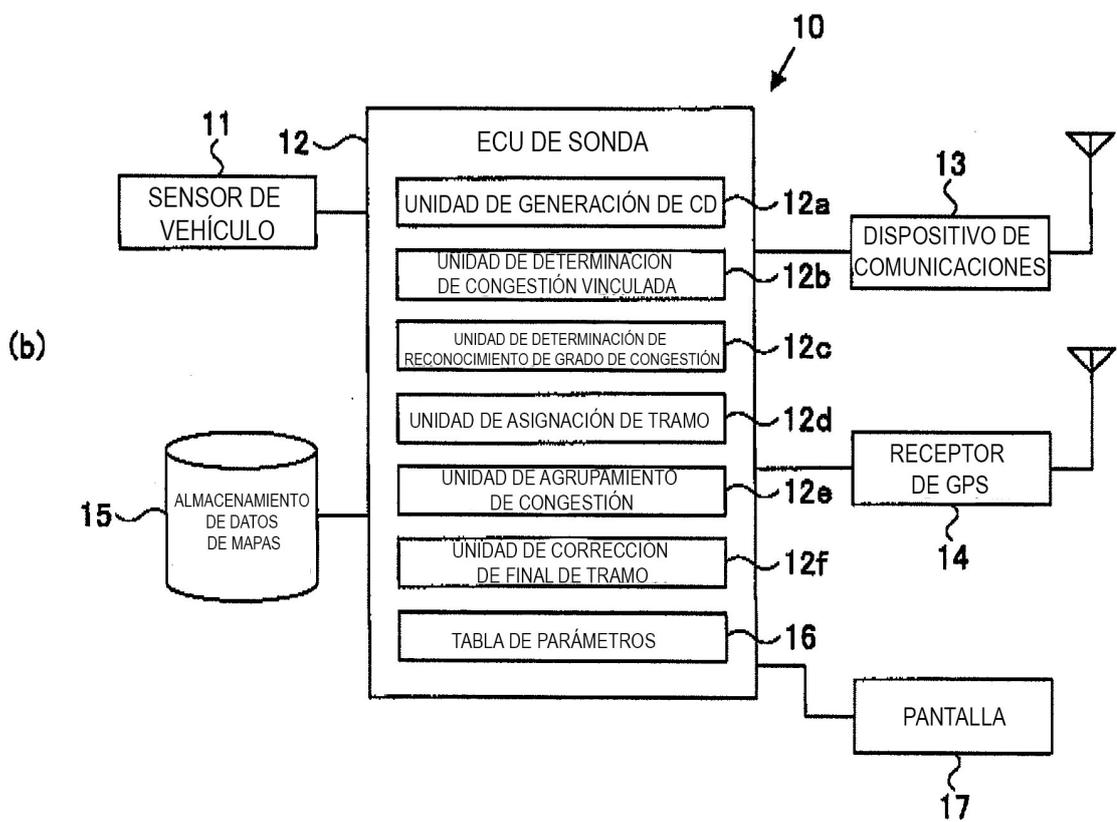
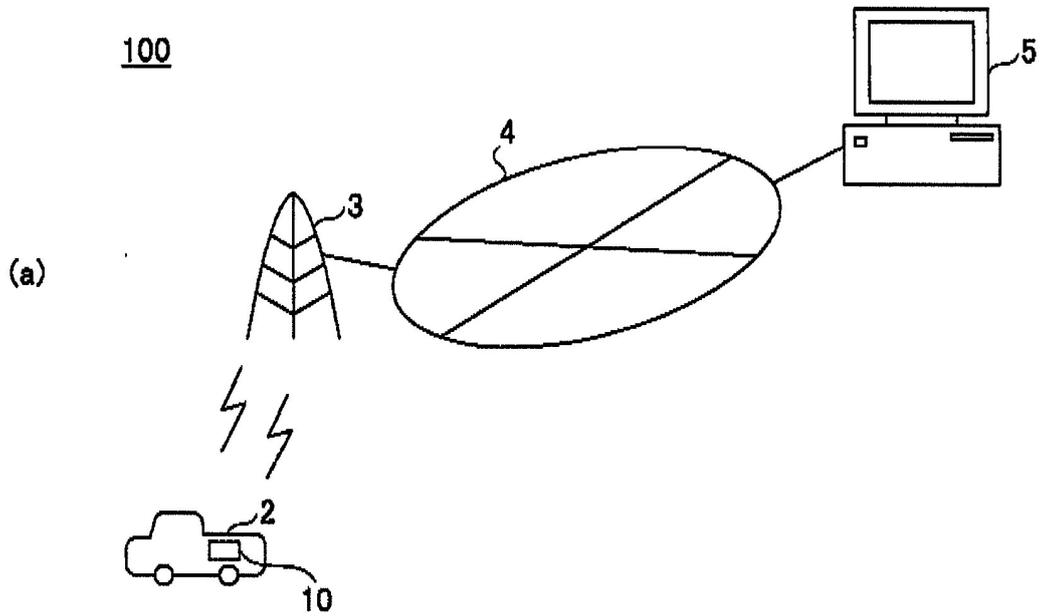
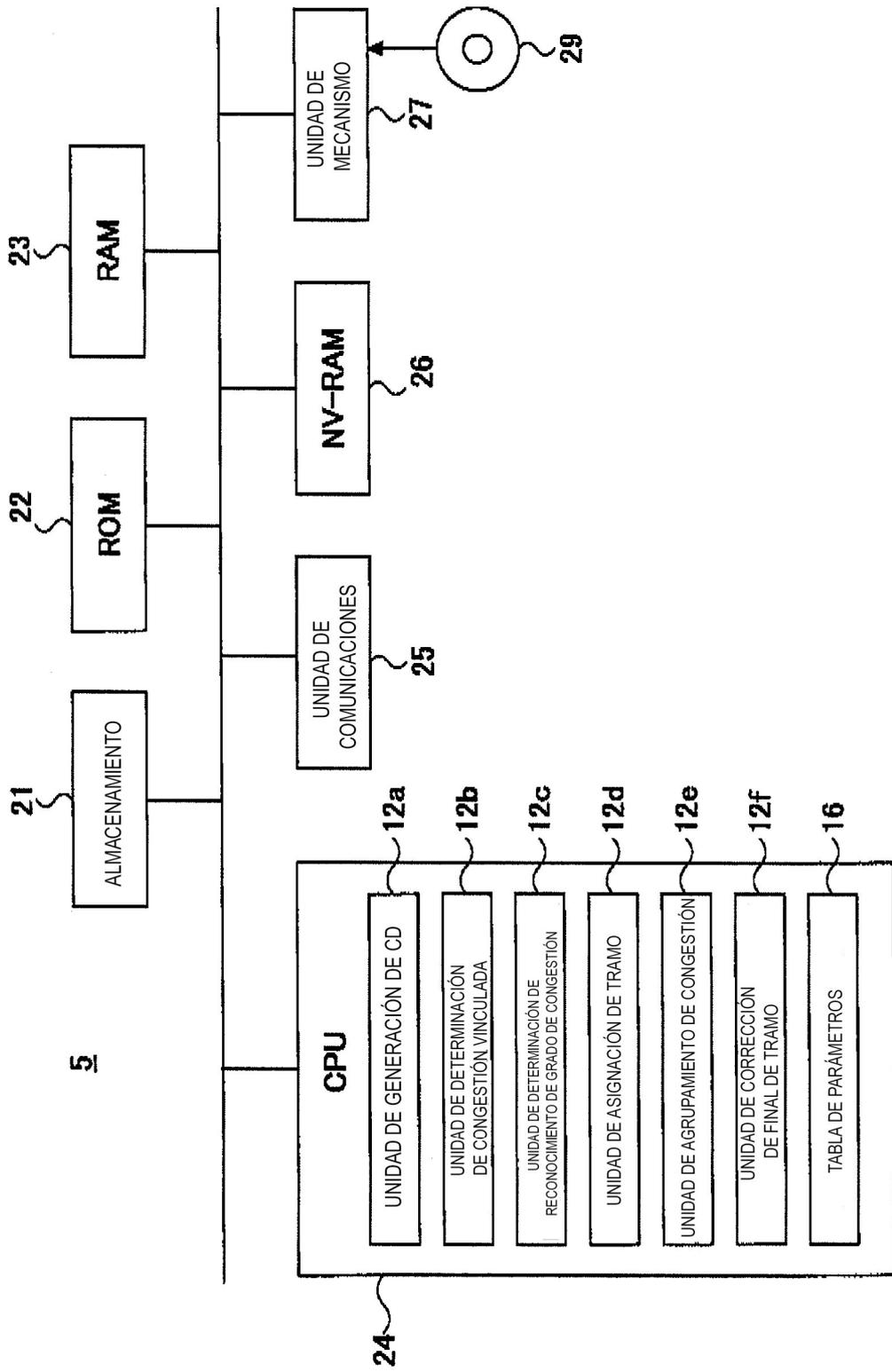


FIG.4



TIPO DE CARRETERA	GRADO DE CONGESTIÓN	VELOCIDAD DE VEHICULO ESTABLECIDA (km/h) (Etapa 1)	DISTANCIA DE DETERMINACIÓN DE CONGESTIÓN VINCULADA (m) (Etapa 2)	VALOR DE DETERMINACIÓN DE RECONOCIMIENTO DE CD (m) (Etapa 3)	LONGITUD DE TRAMO DE CONGESTIÓN PARCIAL (m) (Etapa 4)	INTERVALO DE CORRECCIÓN DE FINAL DE TRAMO (m) (Etapa 5)
AUTOPISTA	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L6	L8	L5	/
	V SIN CONGESTIÓN	H	-	-	-	
	IV CONGESTIÓN LIGERA	F	L5	L5	L5	
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	E	L5	L5	L5	
	II CONGESTIÓN ELEVADA	J	L4	L5	L5	
	I CONGESTIÓN EXTREMA	D	L2	L3	L5	
	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L5	L7	L5	
	V SIN CONGESTIÓN	G	-	-	-	
	IV CONGESTIÓN LIGERA	J	L4	L5	L5	
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	I	L3	L5	L5	
PEAJE	II CONGESTIÓN ELEVADA	D	L2	L3	L5	/
	I CONGESTIÓN EXTREMA	B	L2	L3	L5	
	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L5	L6	L5	
	V SIN CONGESTIÓN	E	-	-	-	
	IV CONGESTIÓN LIGERA	D	L2	L3	L5	
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	C	L2	L3	L5	
	II CONGESTIÓN ELEVADA	B	L2	L3	L5	
	I CONGESTIÓN EXTREMA	A	L2	L3	L5	
	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L5	L6	L5	
	V SIN CONGESTIÓN	E	-	-	-	
CARRETERA GENERAL	IV CONGESTIÓN LIGERA	D	L2	L3	L5	/
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	C	L2	L3	L5	
	II CONGESTIÓN ELEVADA	B	L2	L3	L5	
	I CONGESTIÓN EXTREMA	A	L2	L3	L5	
	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L5	L6	L5	
	V SIN CONGESTIÓN	E	-	-	-	
	IV CONGESTIÓN LIGERA	D	L2	L3	L5	
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	C	L2	L3	L5	
	II CONGESTIÓN ELEVADA	B	L2	L3	L5	
	I CONGESTIÓN EXTREMA	A	L2	L3	L5	
CALZADA DE IC. CALZADA DE SA/PA	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L5	L6	L5	/
	V SIN CONGESTIÓN	E	-	-	-	
	IV CONGESTIÓN LIGERA	D	L2	L3	L5	
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	C	L2	L3	L5	
	II CONGESTIÓN ELEVADA	B	L2	L3	L5	
	I CONGESTIÓN EXTREMA	A	L2	L3	L5	
	VI ABSOLUTAMENTE SIN CONGESTIÓN	-	L5	L6	L5	
	V SIN CONGESTIÓN	E	-	-	-	
	IV CONGESTIÓN LIGERA	D	L2	L3	L5	
	III CONGESTIÓN INTERMEDIA	C	L2	L3	L5	

16

FIG.5

FIG.6

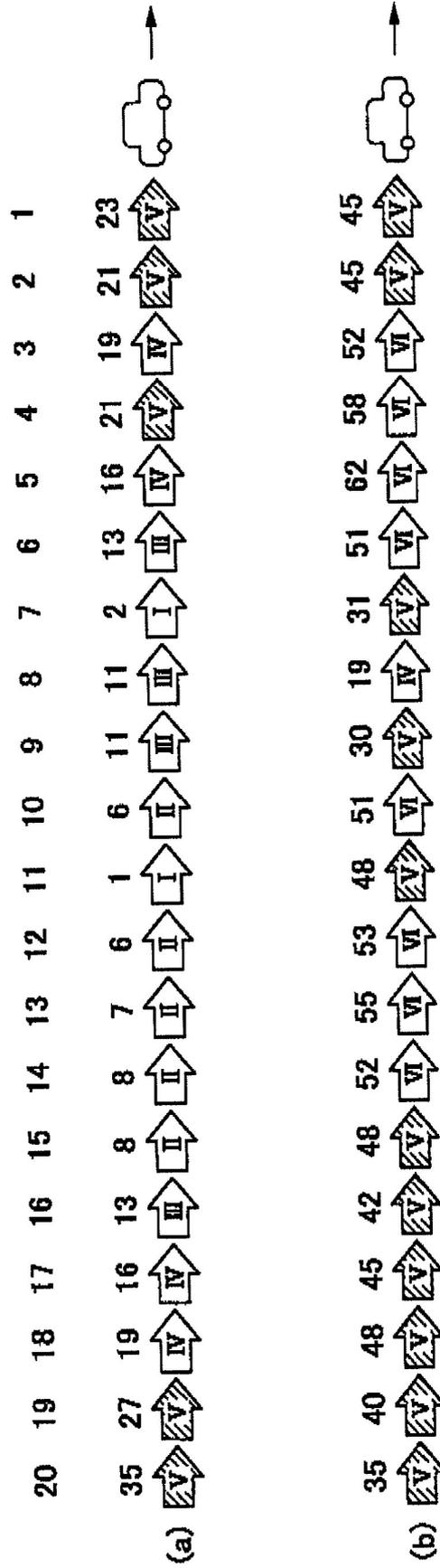


FIG.7

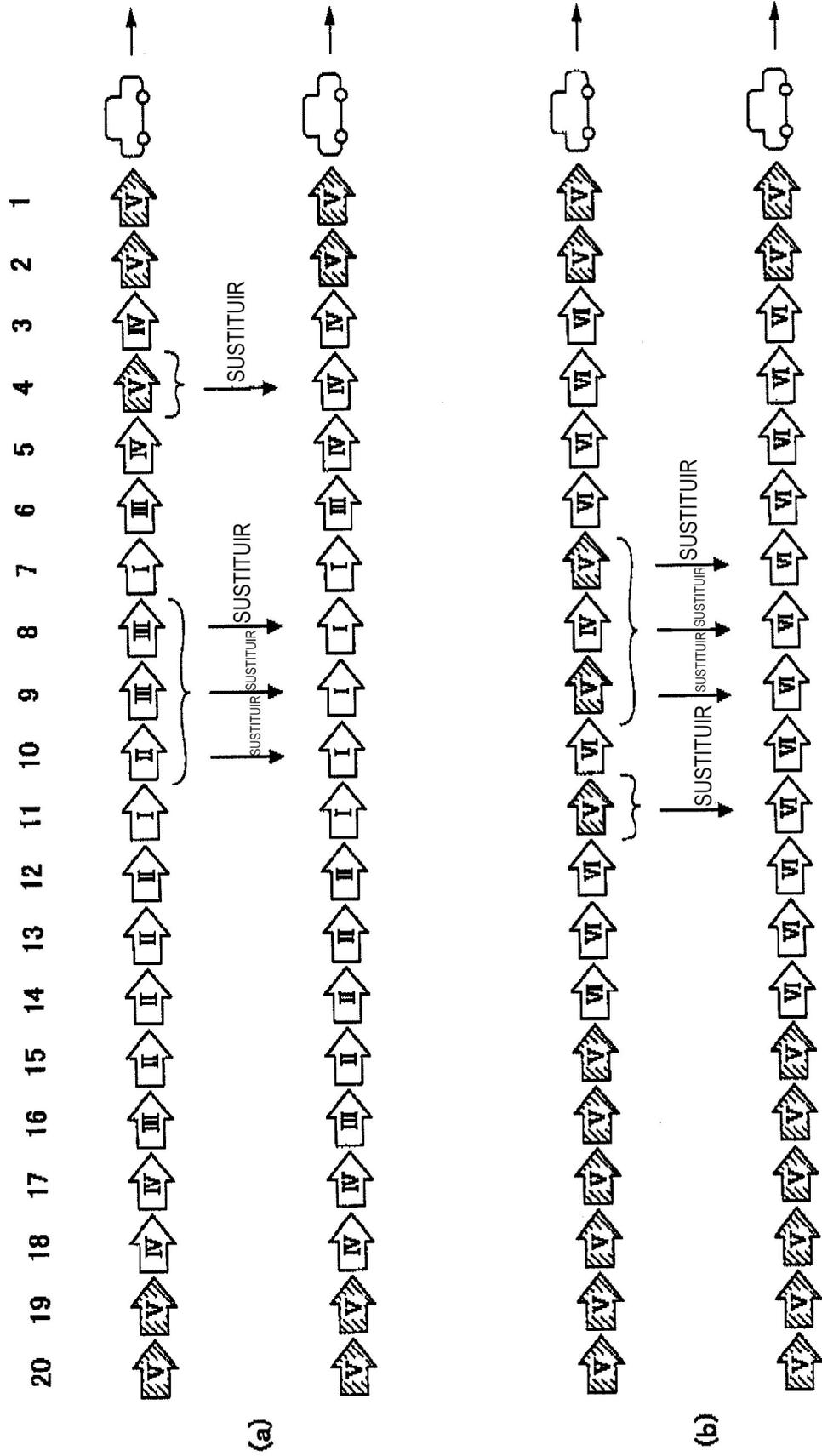


FIG.8

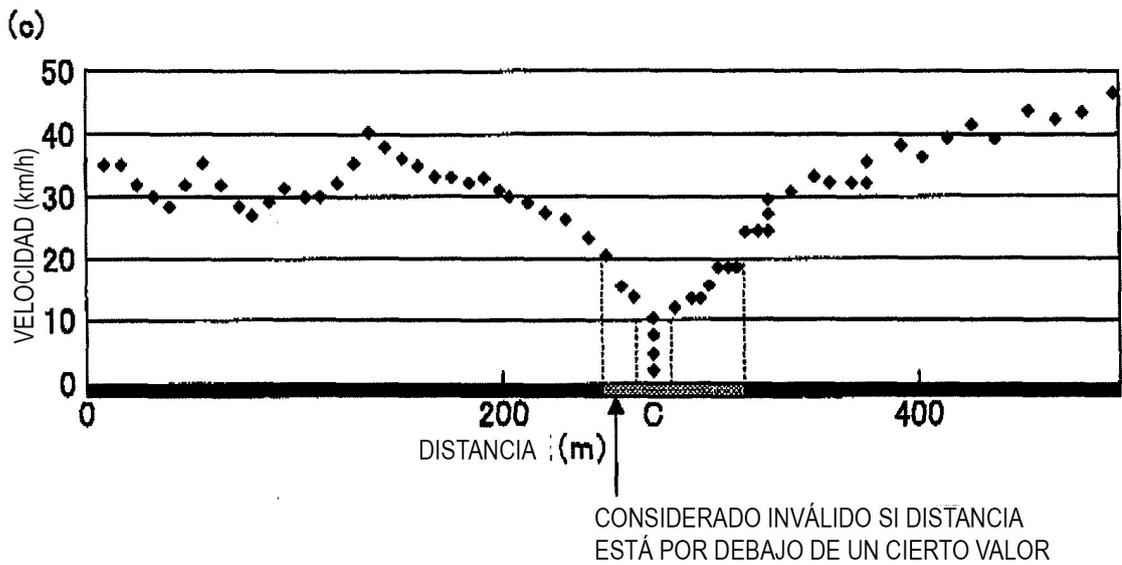
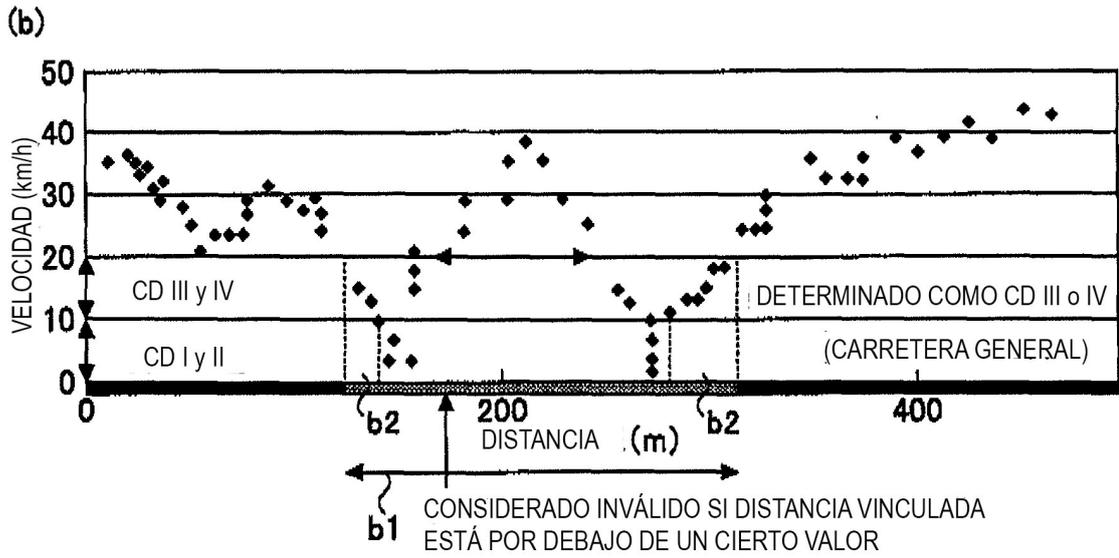
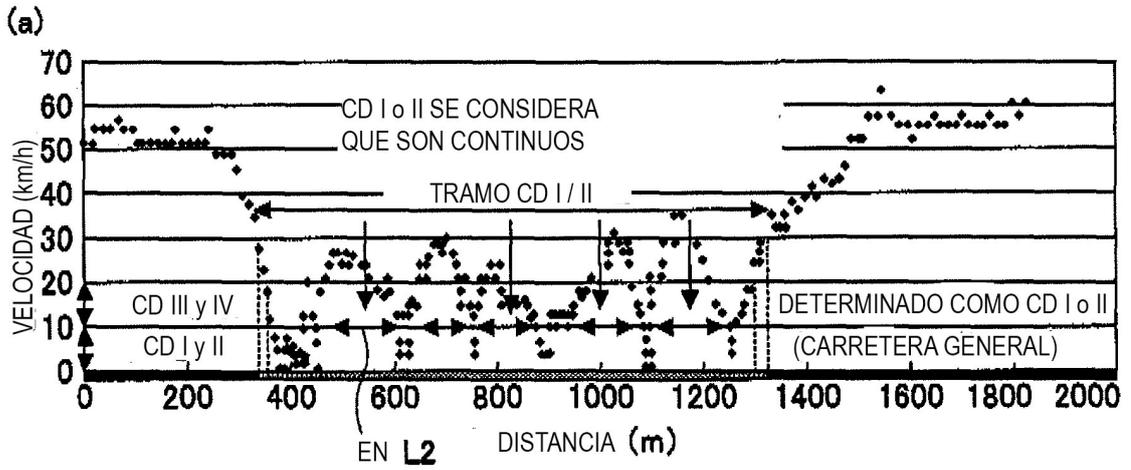
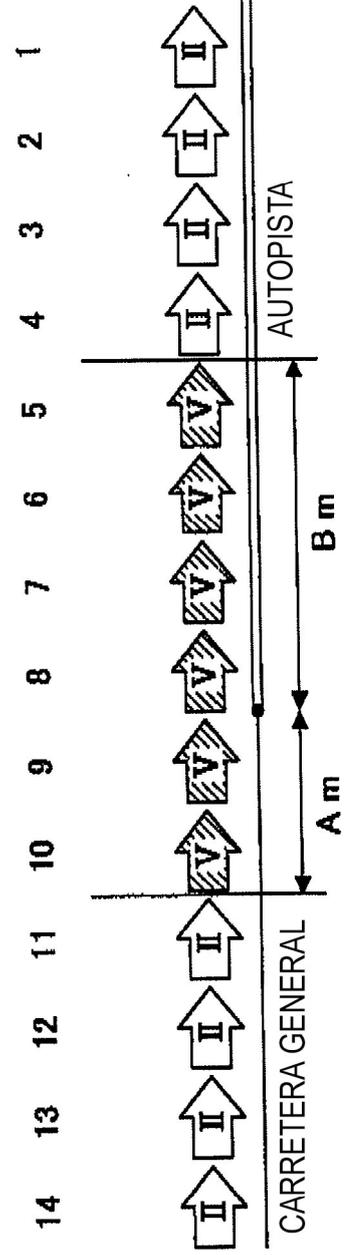


FIG.9

GIRO A LA DERECHA



(a)



(b)

FIG.10

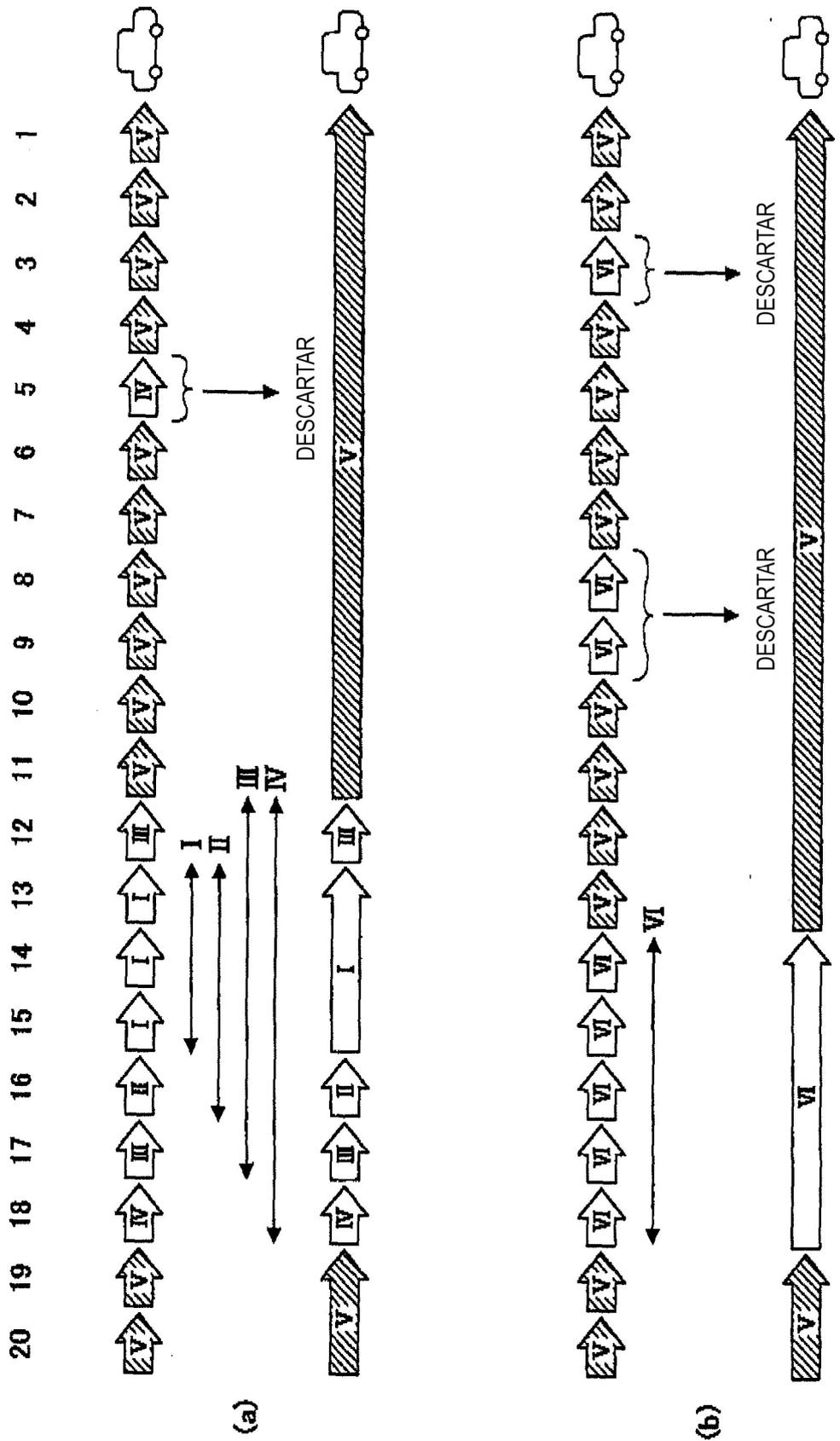


FIG.11

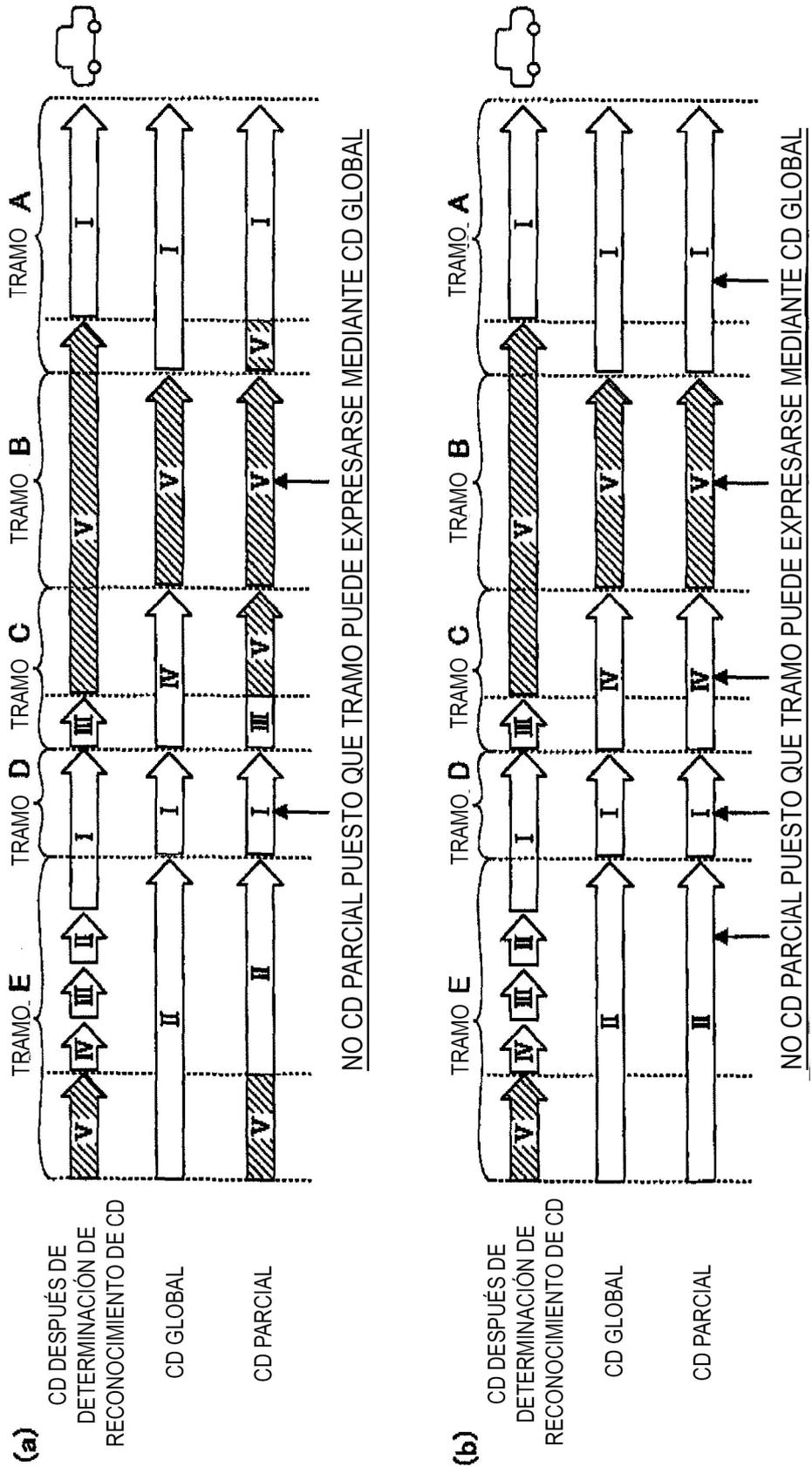


FIG.12

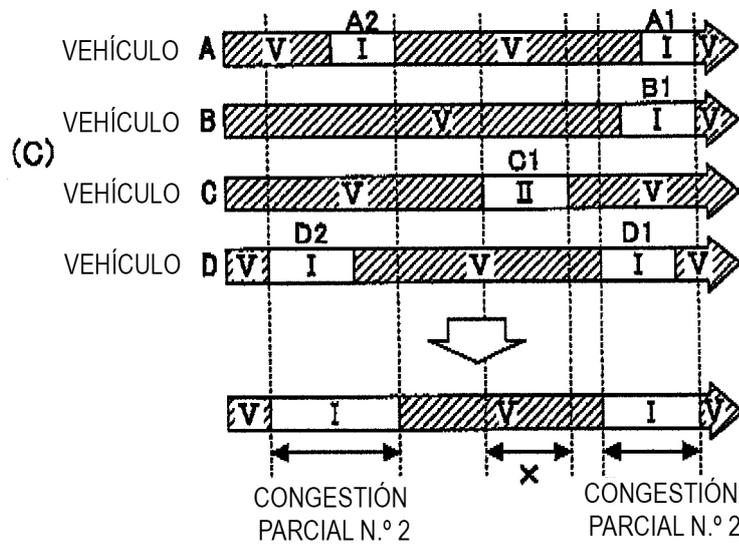
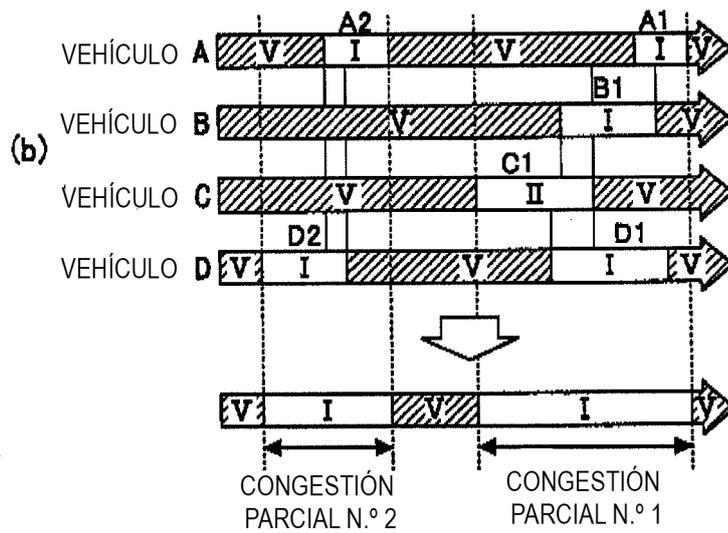
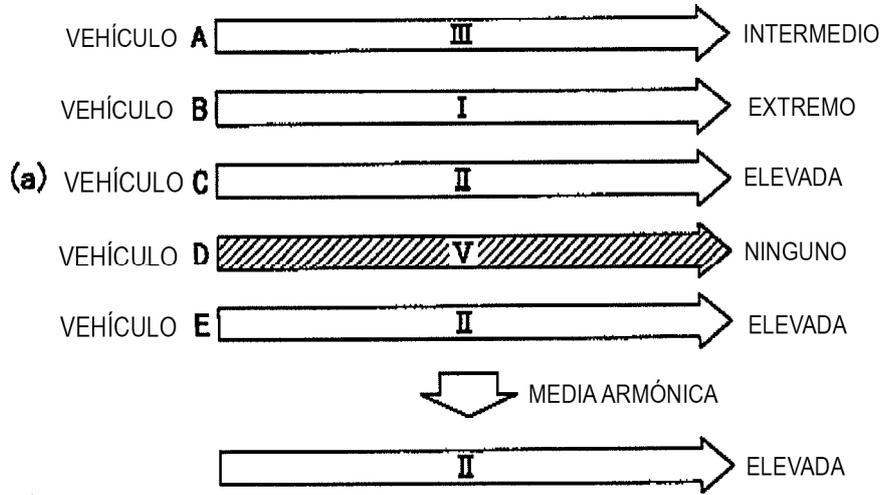
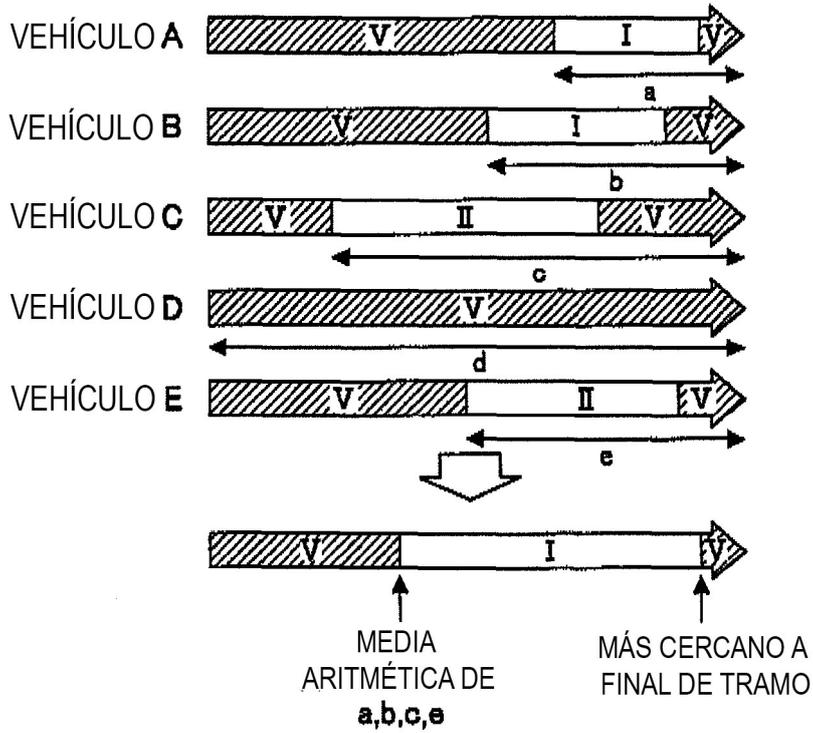
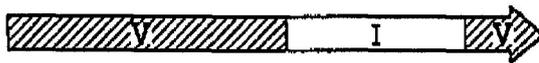


FIG.13

(a)



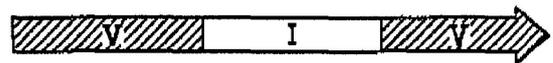
(b) ANTES DE CORRECCIÓN



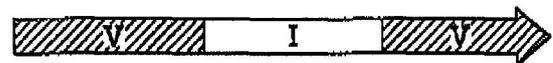
DESPUÉS DE CORRECCIÓN



ANTES DE CORRECCIÓN



DESPUÉS DE CORRECCIÓN



(c) ANTES DE CORRECCIÓN



DESPUÉS DE CORRECCIÓN



ANTES DE CORRECCIÓN



DESPUÉS DE CORRECCIÓN

