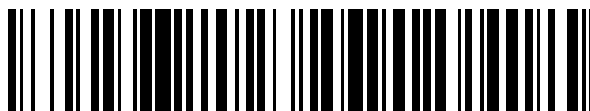


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 131**

51 Int. Cl.:

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

G08G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2015 PCT/EP2015/053655**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015 WO15124747**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015 E 15706218 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3108467**

54 Título: **Métodos y sistemas para proporcionar una advertencia de congestión de tráfico**

30 Prioridad:

21.02.2014 GB 201403114

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

27.03.2018

73 Titular/es:

**TOMTOM TRAFFIC B.V. (100.0%)
De Ruijterkade 154
1011 AC Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**WITTE, NIKOLAUS y
LORKOWSKI, STEFAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 131 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

Métodos y sistemas para proporcionar una advertencia de congestión de tráfico

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con métodos y sistemas para generar mensajes de advertencia de congestión de tráfico o "atasco" en relación a atascos de tráfico que afectan a segmentos navegables de una red de segmentos navegables.

Antecedentes de la invención

10 Los usuarios de carreteras confían cada vez más en información de flujo de tráfico para informarse de incidentes que pueden afectar al tiempo de desplazamiento en un trayecto, y para ayudar a planificar el desplazamiento. Dicha información puede ser proporcionada a un usuario durante la navegación a lo largo de una ruta por medio de un dispositivo de navegación en coche, tal como un dispositivo de navegación personal (PND) o dispositivo integrado, o puede ser proporcionada como entrada a un Sistema Avanzado de Asistencia al Conductor (ADAS). La información de tráfico también se puede usar para planificar rutas, p. ej. por un dispositivo de navegación o ADAS, antes de comenzar un trayecto, o para recalcular una ruta más rápida durante un trayecto si cambian las condiciones en la

15 ruta. La información convencionalmente se ha basado en mensajes enviados por una red de radio FM por medio del Canal de Mensajes de Tráfico (TMC), que pueden ser recibidos por dispositivos de navegación y transmitidos a un usuario, o usados de otro modo por un sistema de navegación o ADAS. Un mensaje TMC típico incluiría información que identifica ubicación geográfica, tipo y dirección de un incidente según ciertos códigos estándar. Más recientemente se han desarrollado otros sistemas de información de tráfico, que se basan en datos de la

20 denominada "sonda" obtenidos de teléfonos móviles, PND y otros dispositivos que tienen capacidad de posicionamiento ubicados en vehículos, que se pueden usar para identificar ubicaciones y velocidades de vehículos, y así indicar condiciones de tráfico.

25 El solicitante se ha dado cuenta de que los sistemas anteriores han mejorado la precisión con la que se puede proporcionar información de tráfico a los usuarios de dispositivos de navegación. Sin embargo, el foco de dichos sistemas ha tendido a ser sobre planificación de rutas, p. ej. permitir que sea generada una ruta óptima teniendo en cuenta condiciones de tráfico, y/o para generar una ruta alternativa si una ruta planificada está afectada por el tráfico. Un aspecto que ha recibido menos atención es el de usar información de tráfico para mejorar la seguridad en una red de carreteras. La presencia de atascos de tráfico que afectan a segmentos de carretera puede ser un factor significativo para provocar accidentes en la red de carreteras. El extremo de cola de un atasco de tráfico que afecta

30 a un segmento de carretera puede moverse a una velocidad sustancialmente menor que la velocidad de desplazamiento a lo largo del segmento que usualmente podría esperarse en colisiones sin atasco. Pueden ocurrir accidentes cuando vehículos se aproximan a la cola de un atasco de tráfico a velocidades inapropiadas, dando como resultado colisiones en extremo trasero. Este puede ocurrir cuando los vehículos tienen una advertencia inadecuada de un atasco de tráfico inminente, o al menos su gravedad, y no pueden desacelerar suficientemente

35 como para evitar la colisión cuando se aproximan al extremo de cola del atasco.

40 El documento DE 102010051244 describe métodos para generar advertencias en relación a atascos cuando un vehículo está a una distancia predeterminada o tiempo de la cola de atasco, teniendo en cuenta una posición de la cola de atasco y la velocidad de progresión del atasco. El documento EP0810570 describe un método para proporcionar mensajes de advertencia de atasco en relación a atascos que afectan a segmentos navegables de una red de segmentos navegables, el método comprende: obtener una posición de cola de atasco para un atasco identificado; comparar la posición de atasco obtenida con una posición en ese momento de desplazamiento de un vehículo a lo largo de un segmento navegable aplicable; y generar un mensaje de advertencia de atasco (mensaje de voz) usando los resultados de la comparación cuando la distancia entre una posición en ese momento de desplazamiento a lo largo del segmento navegable aplicable con la posición de cola de atasco es mayor que una

45 cantidad predeterminada.

El solicitante se ha dado cuenta de que sigue existiendo la necesidad de mejores métodos y sistemas para advertir a los conductores de la congestión del tráfico o de atascos de tráfico que afectan a segmentos navegables en una red navegable.

Compendio de la invención

50 Según un primer aspecto de la invención se proporciona un método para proporcionar mensajes de advertencia de atasco en relación a atascos que afectan a segmentos navegables de una red de segmentos navegables, el método comprende, para cada uno o más de atascos identificados, obtener una velocidad de flujo de cola de atasco para el atasco, y usar la velocidad de flujo de cola de atasco al generar y/o determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco con respecto al atasco.

55 Así, según la invención, se tiene en cuenta una velocidad de flujo de una cola de atasco cuando se genera y/o se determina si se genera un mensaje de advertencia de atasco con respecto a un atasco dado que afecta a un segmento navegable de la red de segmentos navegables. Esto es en contraste a técnicas de la técnica anterior que

típicamente basan la generación de mensajes de advertencia de atasco en una velocidad media de flujo de atasco que tienen en cuenta una longitud entera del atasco. Se ha reconocido que la velocidad de desplazamiento en la parte de cola de un atasco puede diferir significativamente de la velocidad media de flujo considerada en la longitud entera del atasco. Así, usando la velocidad de flujo de cola de atasco para determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco, es posible proporcionar advertencias de atasco más relevantes, p. ej. cuando realmente se requiere reducir el riesgo de colisión en extremo trasero. Como alternativa o adicionalmente, la consideración de la velocidad de flujo de cola de atasco permite generar mensajes de advertencia de atasco más precisos y fiables. Por ejemplo, esto puede dar como resultado una temporización más precisa para proporcionar el mensaje a un vehículo para asegurar que se puede tener en cuenta una acción apropiada a tiempo para evitar el peligro. El contenido del mensaje, p. ej. relativo a la gravedad del atasco también puede ser más fiable y preciso.

Estas ventajas surgen del hecho de que la velocidad de flujo de cola de atasco es indicativa de una gravedad del atasco en la región que se encontrará primero un vehículo. Por ejemplo, una velocidad de flujo de cola de un atasco puede ser significativamente menor que la velocidad media de flujo para el atasco entero. Si se considerara la velocidad de desplazamiento media para el atasco como conjunto para generar el mensaje de advertencia de atasco como en las técnicas de la técnica anterior, podría determinarse que no sería necesaria advertencia para un vehículo que se aproxima, ya que esta velocidad media de flujo podría no encontrarse por debajo de una velocidad umbral usada en la generación de mensaje de advertencia de atasco. Esto podría dar como resultado un riesgo de colisión en extremo trasero cuando vehículos no advertidos encuentran el atasco que se mueve más lentamente. Como alternativa, si se emitiera una advertencia, esto podría no reflejar adecuadamente la gravedad del atasco en la región que se encontraría primero, o se podría proporcionar a un vehículo demasiado tarde con el resultado de mayor probabilidad de que un vehículo podría no ajustar la velocidad suficientemente antes de encontrarse el atasco.

La presente invención se extiende a un sistema para realizar un método según la invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones.

Según un aspecto adicional de la invención se proporciona un sistema para proporcionar mensajes de advertencia de atasco en relación a atascos que afectan a segmentos navegables de una red de segmentos navegables, el sistema comprende medios para obtener, para cada uno o más de atascos identificados, una velocidad de flujo de cola de atasco para el atasco, y usar la velocidad de flujo de cola de atasco para generar y/o determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco con respecto al atasco.

La presente invención en este aspecto adicional puede incluir cualquiera o todos los rasgos descritos en relación al primer aspecto de la invención, y viceversa, en la medida que no sean mutuamente inconsistentes. Así, si no se indica explícitamente en esta memoria, el sistema de la presente invención puede comprender medios para llevar a cabo cualquiera de las etapas del método descrito.

La presente invención es una invención implementada en ordenador. Los medios para llevar a cabo cualquiera de las etapas del método pueden comprender un juego de uno o más procesadores configurados, p. ej. programados, para hacer eso. Una etapa dada puede ser realizada usando el mismo juego o uno diferente de procesadores para cualquier otra etapa. Cualquier etapa dada puede ser realizada usando una combinación de juegos de procesadores.

En algunas realizaciones, el método de la presente invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones es realizado usando un dispositivo de navegación, y la presente invención se extiende a un dispositivo de navegación dispuesto para realizar las etapas del método de cualquiera de los aspectos o realizaciones de la invención. El dispositivo de navegación es preferiblemente un dispositivo móvil. El dispositivo de navegación puede ser un dispositivo de navegación portátil (PND) o un dispositivo integrado, p. ej. en vehículo. Según cualquiera de los aspectos o realizaciones de la invención el dispositivo de navegación puede comprender una pantalla para exponer un mapa electrónico a un usuario, un juego de uno o más procesadores configurados para acceder a datos digitales de mapa y provocar que se exponga un mapa electrónico a un usuario por medio de la pantalla, y una interfaz de usuario operable por un usuario para permitir al usuario interactuar con el dispositivo. Así, el sistema de la presente invención puede ser un dispositivo de procesamiento de un dispositivo móvil, tal como un dispositivo de navegación.

En otras realizaciones el método de la presente invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones puede ser realizado por un servidor, y la presente invención se extiende a un servidor dispuesto para realizar las etapas del método de cualquiera de los aspectos o realizaciones de la invención. El sistema de la presente invención de cualquiera de sus aspectos o realizaciones puede ser un dispositivo de procesamiento de un servidor.

Por supuesto, las etapas del método de la presente invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones pueden ser realizadas en parte por un servidor y en parte por un dispositivo de navegación (u otro dispositivo móvil). Las etapas del método pueden ser realizadas exclusivamente en un servidor, o algunas en un servidor y las otras en un dispositivo de navegación en cualquier combinación, o exclusivamente en un dispositivo de navegación. El rendimiento de una o más de las etapas en el servidor puede ser eficiente y puede reducir la carga computacional colocada en un dispositivo de navegación. Como alternativa, si una o más etapas se realizan en el dispositivo de navegación, este puede reducir el ancho de banda necesario para la comunicación por red. Así, el sistema de la

presente invención puede ser proporcionado en parte por un dispositivo de navegación u otro dispositivo móvil, y en parte por un servidor.

En realizaciones preferidas el método comprende la etapa de comparar la velocidad de flujo de cola de atasco obtenida con una velocidad de desplazamiento en ese momento o con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable. Los resultados de la comparación se usan para generar y/o determinar si generar un mensaje de advertencia con respecto al atasco. La velocidad de desplazamiento en ese momento es una velocidad de desplazamiento en ese momento de un vehículo que se aproxima al atasco. El método puede comprender generar un mensaje de advertencia de atasco cuando una velocidad de desplazamiento en ese momento o velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento navegable aplicable supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de una cantidad predeterminada. De esta manera puede ser generado un mensaje de advertencia de atasco con respecto a atascos de una gravedad de manera que se reducen velocidades de desplazamiento a lo largo del segmento afectado, al menos en la cola de atasco, en una cantidad significativa, según se evalúa por comparación de una velocidad en ese momento o velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento aplicable con la velocidad de flujo de cola de atasco. Adicionalmente o como alternativa a usar la velocidad de desplazamiento en ese momento o la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable para determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco de esta manera, para generar un mensaje se puede usar una comparación de una velocidad de desplazamiento en ese momento o histórica con la velocidad de flujo de cola de atasco. Los resultados de la comparación pueden ser usados para determinar una temporización para entrega y/o el contenido del mensaje de advertencia de atasco. Por ejemplo, la cantidad que la velocidad de desplazamiento en ese momento o velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable supera la velocidad de flujo de cola de atasco puede ser usada para determinar lo pronto que debe proporcionarse el mensaje, o una gravedad de la advertencia proporcionada.

El segmento navegable aplicable usado en realizaciones considerando velocidades de desplazamiento históricas es un segmento navegable aguas arriba del frente de extremo de cola del atasco. El método se puede extender a la etapa de determinar el frente de extremo de cola del atasco. El segmento navegable puede ser el mismo segmento navegable afectado por el atasco o un segmento navegable aguas arriba de ese segmento. El segmento se selecciona de manera que la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento proporciona un reflejo razonable de las velocidades de desplazamiento que se esperarían normalmente en la región de la red navegable donde se ubica el extremo de cola del atasco en ausencia del atasco. La etapa de comparar la velocidad de flujo de cola de atasco con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento aplicable implica comparar la velocidad de flujo de cola de atasco con la velocidad de desplazamiento histórica aplicable, p. ej. velocidad de desplazamiento media a lo largo del segmento. La velocidad de desplazamiento histórica aplicable es la velocidad de desplazamiento pertinente al momento actual.

La cantidad predeterminada en cualquiera de las realizaciones, que implica comparación de una velocidad en ese momento o velocidad histórica con la velocidad de flujo de cola de atasco, puede ser en forma de umbral. Se puede generar un mensaje de advertencia de atasco cuando una diferencia entre la velocidad de desplazamiento en ese momento o histórica y la velocidad de flujo de cola de atasco es mayor o igual que la cantidad predeterminada. El método puede comprender, cuando la velocidad de desplazamiento en ese momento o histórica no supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de la cantidad predeterminada, no generar una advertencia de atasco.

La cantidad predeterminada puede ser establecida según se desee. La cantidad predeterminada puede ser un valor preestablecido, que puede ser usado en todos los casos, o puede ser variable dependiendo de la situación particular. Por ejemplo, la cantidad predeterminada puede depender de las propiedades, tales como la geometría, del segmento en el que uno se está desplazando en ese momento, o con el que están relacionados los datos de velocidad histórica. La cantidad predeterminada aplicable para el segmento dado puede ser usada entonces según sea apropiado. Por ejemplo, un valor menor para la cantidad predeterminada podría ser asociado con segmentos con altos niveles de curvatura u otras propiedades que podrían impedir la capacidad de un conductor para modificar la velocidad de su vehículo a tiempo cuando se encuentra el extremo de cola de un atasco. En algunas realizaciones datos indicativos de la cantidad predeterminada pueden ser asociados con datos indicativos de un segmento, p. ej. datos digitales de mapa. La cantidad puede ser establecida para proporcionar un equilibrio entre emitir advertencias innecesarias, es decir, cuando las velocidades de desplazamiento esperadas o reales de un vehículo aguas arriba de la cola de atasco no superan significativamente la velocidad de flujo de cola de atasco, de manera que puede haber riesgo mínimo de colisión en extremo trasero cuando el vehículo se encuentra el atasco, y proporcionar mejor seguridad, al generar un mensaje que puede ser usado para incitar a que se tome una acción para modificar la velocidad de vehículo antes de encontrar la cola de atasco para así mitigar un riesgo real de colisión en extremo trasero. Como alternativa o adicionalmente, la cantidad predeterminada se puede seleccionar dependiendo de condiciones en ese momento en el segmento, p. ej. según se reciben de una fuente de información en tiempo real o según lo determinado a partir de uno o más sensores del vehículo. Por ejemplo, la cantidad predeterminada puede ser menor cuando hay condiciones adversas que podrían impedir la capacidad de los conductores para ver y reaccionar al extremo de cola del atasco de una manera rápida. Así, se puede usar una cantidad predeterminada más pequeña cuando las condiciones climáticas afectan negativamente a la visibilidad. En algunas realizaciones cada segmento puede ser asociado con datos indicativos de una pluralidad de diferentes cantidades predeterminadas para usar en la comparación, y que son aplicables a diferentes condiciones.

En algunas realizaciones el método comprende la etapa de, cuando la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de una cantidad predeterminada, generar una advertencia de atasco. Se puede asumir que los vehículos se desplazan con una velocidad que corresponde o es al menos similar a la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento.

Así, la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento puede ser usada como medida de las velocidades probables de desplazamiento de los vehículos que atraviesan en ese momento el segmento. Esta etapa puede asegurar que se genere una advertencia de atasco si la velocidad de desplazamiento esperada de los vehículos a lo largo del segmento supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de la cantidad predeterminada. Sin embargo, esto se logra sin la necesidad de tener conocimiento de velocidades reales a las que se desplazan vehículos individuales. Las realizaciones en las que la velocidad de flujo de cola de atasco es comparada con una velocidad de desplazamiento histórica para un segmento aplicable para generar o determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco pueden ser implementadas por lo tanto ventajosamente por un servidor. Se puede disponer un servidor para realizar las etapas de comparar la velocidad de flujo de cola de atasco con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento navegable aplicable, y, cuando la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento navegable supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de una cantidad predeterminada, generar un mensaje de advertencia de atasco.

Las realizaciones de la invención en las que la velocidad de flujo de cola de atasco es comparada con una velocidad de desplazamiento en ese momento para determinar si generar o para generar un mensaje de advertencia de atasco, son implementadas preferiblemente por un dispositivo de navegación u otro dispositivo de procesamiento posicionable o integrado en un vehículo. El método por lo tanto puede comprender un dispositivo que obtiene una velocidad de flujo de cola de atasco para un atasco, y que usa la velocidad de flujo de cola de atasco para generar y/o determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco en cualquiera de las maneras descritas anteriormente. La velocidad de desplazamiento en ese momento puede ser una velocidad de desplazamiento en ese momento de un vehículo con el que está asociado el dispositivo. La posición en ese momento del dispositivo corresponderá entonces a la velocidad en ese momento del vehículo. El dispositivo de navegación se asocia por lo tanto preferiblemente con un vehículo. El método se puede extender a la etapa del dispositivo de navegación que determina una velocidad de desplazamiento en ese momento, es decir, del dispositivo. Las etapas del método pueden ser provocadas cuando una posición en ese momento alcanza una distancia predeterminada por detrás de un atasco identificado, o una distancia dada dependiente de una velocidad en ese momento, etc.

Las etapas de la presente invención se realizan para uno o más atascos identificados que afectan a un segmento navegable de la red. La presente invención se puede extender a la etapa de identificar el o cada atasco. Tales etapas son realizadas preferiblemente por un servidor. En realizaciones en las que un dispositivo de navegación realiza las etapas de usar la velocidad de flujo de cola de atasco para generar o determinar si generar mensajes de advertencia de atasco, el dispositivo de navegación preferiblemente obtiene datos indicativos del o cada atasco identificado desde un servidor. El dispositivo de navegación puede recibir datos de atasco con respecto a atascos dentro de un área dada basándose en una ubicación en ese momento del dispositivo o una ruta planificada. Por ejemplo, tales datos pueden ser recibidos por medio de una fuente de tráfico. Por supuesto, un dispositivo de navegación u otro de procesamiento podría, en otras realizaciones, identificar el o cada propio atasco.

Se apreciará que los métodos de la presente invención pueden ser aplicados o no a cada atasco identificado. Así, el al menos un atasco identificado al que se aplican los métodos para determinar si sacar una advertencia de atasco no necesita ser cada atasco que es identificado en el sistema, pero serán al menos algunos de los atascos. Un dispositivo de navegación puede realizar las etapas del método en relación a un atasco identificado al que se está aproximando. En contraste, un servidor puede realizar las etapas del método en relación a una pluralidad de atascos identificados a fin de generar mensajes de advertencia de atasco con respecto a atascos en un área más extensa de la red navegable para abastecer a múltiples dispositivos asociados con vehículos, p. ej. por medio de una fuente de tráfico.

En realizaciones el método comprende identificar el uno o más atascos en la red navegable sobre la base de datos posicionales en directo relativos al movimiento de una pluralidad de dispositivos con respecto al tiempo a lo largo de segmentos navegables de la red. El método puede comprender analizar los datos posicionales para identificar la aparición del al menos un atasco que afecta a un segmento navegable. La etapa posicional son típicamente datos posicionales “en directo”, es decir, que son indicativos de condiciones en ese momento o al menos relativamente recientes (p. ej. los últimos 5-10 minutos), a lo largo de los segmentos navegables. Una etapa de este tipo es realizada preferiblemente por un servidor. Según la invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones, datos posicionales (en directo) relativos al movimiento de una pluralidad de dispositivos con respecto al tiempo a lo largo del segmento pueden ser obtenidos en relación a al menos algunos de los segmentos navegables de la red.

La etapa de analizar los datos posicionales (en directo) para identificar la existencia de al menos un atasco que afecta a un segmento navegable puede ser realizada de cualquier manera adecuada. La etapa es realizada preferiblemente por un servidor, que puede ser el mismo servidor que luego realiza el método para generar un mensaje de advertencia de atasco de la invención. La etapa puede ser realizada determinando si se satisfacen una o más condiciones de atasco asociadas con segmentos de los al menos algunos segmentos navegables de la red navegable con respecto a los que se obtienen datos posicionales en directo. Esto puede ser realizado usando los

datos posicionales en directo relativos al desplazamiento de dispositivos a lo largo del segmento(s). Así, en algunas realizaciones el o cada segmento navegable que es afectado por un atasco es un segmento a lo largo del que se satisface una o más condiciones de atasco. En realizaciones preferidas la etapa de identificar la existencia del o cada atasco que afectan a un segmento es realizada usando una velocidad de desplazamiento en directo o en ese momento, p. ej. velocidad de desplazamiento media, a lo largo de segmentos de los al menos algunos de los segmentos navegables de la red.

Se apreciará que un atasco puede afectar a al menos una parte de uno o más segmentos navegables. Así, la etapa de identificar la aparición de un atasco puede implicar identificar la aparición de un atasco que afecta a al menos una parte de uno o más segmentos navegables. Esto puede lograrse identificando al menos una parte de uno o más segmentos que pueden ser considerados atascados. El método puede comprender determinar que el segmento está atascado cuando una velocidad de desplazamiento media a lo largo del segmento entero, o al menos una parte del mismo es menor que una velocidad predeterminada para el segmento. Puede ser más simple considerar la velocidad de desplazamiento en directo a lo largo del segmento como conjunto. La posición real de un atasco identificado a lo largo del segmento puede ser determinada entonces usando una consideración más detallada de la velocidad de desplazamiento en directo de vehículos a lo largo del segmento con respecto a la distancia a lo largo del segmento. La velocidad predeterminada u otra condición de atasco para un segmento puede ser establecida apropiadamente de manera que se identificará un atasco si al menos una parte del segmento está en un estado atascado según se desee.

Según la invención en cualquiera de sus realizaciones, el método comprende la etapa de obtener una velocidad de flujo de cola de atasco para el o cada atasco identificado. La etapa de obtener la velocidad de flujo de cola de atasco puede comprender determinar una velocidad de este tipo en cualquiera de las maneras descritas más adelante. En otras realizaciones, la etapa de obtener la velocidad de flujo de cola de atasco puede comprender recibir datos indicativos de la velocidad de flujo de cola de atasco. Los datos pueden ser recibidos de un servidor. En realizaciones en las que un dispositivo de navegación u otro de procesamiento realiza las etapas de obtener y usar la velocidad de flujo de cola de atasco, preferiblemente la etapa de obtener la velocidad de flujo de cola de atasco comprende recibir datos indicativos del mismo, p. ej. de un servidor. La velocidad de flujo de cola de datos de atasco puede ser recibida junto con datos que identifican el atasco, p. ej. como parte de una fuente de tráfico en directo. En realizaciones preferidas en las que el método comprende una etapa de determinar la velocidad de cola de atasco, una etapa de este tipo es realizada preferiblemente por un servidor. El servidor puede entonces preparar datos indicativos de la velocidad de flujo de cola de atasco disponibles para un dispositivo de navegación para que los use para generar y/o determinar si generar un mensaje de advertencia de atasco.

Según la invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones, la cola de atasco se refiere a una parte extrema de cola del atasco. El extremo de cola del atasco será el extremo que uno se encuentra primero cuando se aproxima al atasco a lo largo de un segmento navegable en la dirección de desplazamiento del segmento. La velocidad de flujo de cola de atasco es la velocidad de flujo con respecto a únicamente la parte extrema de cola del atasco. La velocidad de flujo de cola de atasco no tiene en cuenta velocidades de desplazamiento a lo largo de partes del atasco distintas a la parte de cola. Esto es en contraste con una velocidad media de flujo para el atasco como conjunto, en la que previamente se habían basado típicamente los sistemas de advertencia de atasco. La parte de cola de atasco del atasco puede ser definida de cualquier manera adecuada. La parte de cola de atasco puede ser definida en términos absolutos o términos relativos, p. ej. respecto a la longitud del atasco. En algunas realizaciones la cola de atasco puede ser una distancia predeterminada a lo largo del atasco desde el frente de atasco de extremo de cola, p. ej. 150 m. En otras realizaciones la parte de cola de atasco puede ser definida como proporción de la longitud del atasco, p. ej. el último 10 % del atasco. En incluso otras realizaciones la parte de cola de atasco puede ser determinada dinámicamente por consideración de velocidades de desplazamiento de vehículos en el atasco, p. ej. ser una parte del atasco que se extiende desde el frente de atasco de extremo de cola una distancia correspondiente a una parte del atasco donde velocidades de vehículos son sustancialmente menores que una velocidad de atasco media teniendo en cuenta velocidades de vehículos para el atasco como conjunto.

En realizaciones preferidas la parte extrema de cola de un atasco puede ser determinada usando datos posicionales indicativos del movimiento de dispositivos, p. ej. asociados con vehículos con respecto al tiempo a lo largo del segmento(s) navegable(s) afectados por el atasco. Preferiblemente los datos posicionales son datos posicionales en directo. Los datos posicionales en directo pueden ser de cualquiera de las formas descritas anteriormente para uso para identificar atascos. El método se puede extender a la etapa de obtener los datos posicionales en directo de cualquiera de las maneras descritas anteriormente.

Una velocidad de flujo de cola de atasco puede ser determinada de cualquier manera adecuada usando los datos posicionales en directo relativos al movimiento de dispositivos asociados con vehículos con respecto al tiempo a lo largo del segmento afectado. Se apreciará que la posición del frente de extremo de cola puede ser inferida por referencia a las velocidades de desplazamiento en directo de una pluralidad de vehículos en diferentes posiciones a lo largo del segmento. Se apreciará que los datos posicionales en directo relativos al desplazamiento de dispositivos asociados con vehículos a lo largo del segmento afectado por un atasco pueden ser usados para determinar una velocidad de desplazamiento en directo, p. ej. una velocidad de desplazamiento en directo media, de dispositivos con respecto a la posición, y preferiblemente adicionalmente el tiempo, a lo largo de un segmento navegable que es

afectado por un atasco. Esto puede proporcionar información detallada en relación con la posición del frente de cola de atasco, y su progresión con el tiempo.

Se pueden determinar datos adicionales relativos a un atasco identificado, preferiblemente usando al menos datos posicionales en directo para el segmento afectado. Los datos son determinados preferiblemente por un servidor. Los datos pueden ser proporcionados a un dispositivo de navegación por un servidor, p. ej. junto con la velocidad de flujo de cola de datos de atasco. El método puede comprender un dispositivo de navegación que recibe dichos datos. Preferiblemente se determina una ubicación para el atasco. La ubicación puede ser una ubicación de cualquier punto de referencia a lo largo del atasco, pero preferiblemente es una ubicación de frente de cola de atasco. Se pueden determinar datos indicativos de la progresión del frente de cola de atasco. Dichos datos indicarán en qué dirección se mueve el frente de cola, es decir, aguas arriba o aguas abajo en la dirección de desplazamiento para el segmento afectado, y opcionalmente una velocidad a la que se mueve el frente de cola. Se pueden determinar datos indicativos de la fiabilidad de los datos de atasco. Dichos datos pueden ser en forma de medida indicativa de la fiabilidad de los datos de atasco, es decir, un factor de calidad.

En realizaciones en las que se usan datos históricos de velocidad de desplazamiento para un segmento navegable, preferiblemente se determina una posición del frente de cola de atasco del atasco, y los datos históricos de velocidad de desplazamiento están relacionados con un segmento navegable aguas arriba del frente de cola del atasco.

Los siguientes rasgos de datos posicionales en directo, y métodos para obtener tales datos, son aplicables a las etapas de la invención que pueden usar datos posicionales en directo, ya sea para identificar un atasco y/o para determinar un velocidad de extremo de cola de flujo para un atasco identificado.

Los datos en directo se pueden considerar datos que son relativamente en ese momento y proporcionan una indicación de lo que está ocurriendo en el segmento. Los datos en directo pueden estar relacionados típicamente con las condiciones en el segmento dentro de los últimos 30 minutos. En algunas realizaciones los datos en directo pueden estar relacionados con condiciones en el segmento dentro de los últimos 15 minutos, 10 minutos o 5 minutos.

La etapa de obtener los datos posicionales en directo puede comprender o no recibir los datos posicionales en directo desde los dispositivos. En algunas disposiciones la etapa de obtener los datos puede comprender acceder a los datos, es decir, recuperar datos que habían sido recibidos y almacenados previamente, tales como por un servidor que va a usar los datos o de otro modo, o recibir los datos de cualquier otra fuente o fuentes adecuadas. Por ejemplo, cuando los datos posicionales en directo son obtenidos por un servidor, los datos pueden ser recibidos de dispositivos en otro servidor, p. ej. un servidor de tráfico, y luego ser obtenidos por el servidor desde el otro servidor para uso según los métodos de la presente invención. En disposiciones en las que el método implica recibir los datos de los dispositivos, se concibe que el método pueda comprender además almacenar los datos posicionales recibidos antes de proceder a filtrar los datos y realizar las otras etapas de la presente invención. La etapa de obtener los datos posicionales no tiene que tener lugar al mismo tiempo o lugar que la otra etapa o etapas del método.

En realizaciones los datos posicionales en directo son en forma de una pluralidad de rastros de sonda o posicionales, representando cada una la posición de un dispositivo en diferentes momentos. Los datos posicionales en directo están relacionados con el movimiento de los dispositivos asociados con vehículos con respecto al tiempo, y pueden ser usados para proporcionar un "rastros" posicional del camino tomado por el dispositivo. Como se ha mencionado anteriormente, los datos pueden ser recibidos de los dispositivos o pueden ser almacenados en primer lugar. Los dispositivos pueden ser dispositivos móviles que pueden proporcionar los datos posicionales y suficientes datos de temporización asociados para las finalidades de la presente invención. El dispositivo puede ser cualquier dispositivo que tenga capacidad de determinar la posición. Típicamente el dispositivo puede comprender un dispositivo GPS o GSM. Tales dispositivos pueden incluir dispositivos de navegación, dispositivos móviles de telecomunicaciones con capacidad de posicionamiento, sensores de posición, etc. Como el dispositivo se asocia con un vehículo, la posición del dispositivo corresponderá a la posición del vehículo. El dispositivo puede ser integrado con el vehículo, p. ej. un sensor o aparato de navegación integrados, o puede ser un dispositivo aparte asociado con el vehículo tal como un aparato de navegación portátil. Por supuesto, los datos posicionales pueden ser obtenidos de una combinación de diferentes dispositivos, o un único tipo de dispositivo. El dispositivo(s) puede ser cualquier tipo adecuado, p. ej. automóviles, furgonetas, camiones, etc.

Se apreciará que a los datos posicionales obtenidos de la pluralidad de dispositivos, se le puede hacer referencia como "datos de sonda", o más específicamente "datos de sonda de vehículo". Referencias a datos de sonda en esta memoria deben entenderse por lo tanto como que son intercambiables con la expresión "datos posicionales", y a los datos posicionales se les puede hacer referencia como datos de sonda por brevedad en esta memoria.

En este método preferiblemente se captura/carga una pluralidad de datos de posición con marca de tiempo de una pluralidad de dispositivos asociados con vehículos que tienen capacidad de posicionamiento, p. ej. dispositivos de navegación, tales como dispositivos portátiles de navegación (PND). Se conocen técnicas para analizar tales datos, p. ej. para obtener datos de velocidad media, por ejemplo como se describe en el documento WO 2009/053411 A1.

Además de los datos posicionales en directo obtenidos de dispositivos asociados con vehículos, adicionalmente se pueden usar otras fuentes de datos en directo. Por ejemplo, adicionalmente, se pueden usar datos en directo de una cualquiera de las siguientes fuentes para determinar la presencia de un atasco y/o una velocidad de flujo de cola de atasco u otros parámetros relativos a cualquier atasco identificado: redes de telefonía móvil; datos generados en bucles de carretera; y cámaras de tráfico (incluido ANPR - reconocimiento automático de matrículas).

Se verá que según ciertas realizaciones preferidas, la presente invención puede ser implementada por un servidor basándose en datos posicionales (en directo) relativos al movimiento de dispositivos con respecto al tiempo en la red navegable. Preferiblemente el servidor se dispone para realizar un método que comprende las etapas de:

obtener datos posicionales relativos al movimiento en ese momento o reciente de una pluralidad de dispositivos asociados con vehículos a lo largo de al menos algunos segmentos navegables de una red navegable con respecto al tiempo;

analizar los datos posicionales para identificar la aparición de al menos un atasco que afecta a un segmento navegable;

determinar una velocidad de flujo de cola de atasco para el o cada atasco identificado;

comparar la velocidad de flujo de cola de atasco con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable; y,

cuando la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de una cantidad predeterminada, generar un mensaje de advertencia de atasco.

La invención se extiende a un servidor dispuesto para realizar dichas etapas. Así, según un aspecto adicional de la invención se proporciona un servidor que comprende:

medios para obtener datos posicionales relativos al movimiento en ese momento o reciente de una pluralidad de dispositivos asociados con vehículos a lo largo de al menos algunos segmentos navegables de una red navegable con respecto al tiempo;

medios para analizar los datos posicionales en directo para identificar la aparición de al menos un atasco que afecta a un segmento navegable;

medios para determinar una velocidad de flujo de cola de atasco para el o cada atasco identificado;

medios para comparar la velocidad de flujo de cola de atasco con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable; y

medios para, cuando la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de una cantidad predeterminada, generar un mensaje de advertencia de atasco.

La presente invención en este aspecto adicional puede incluir cualquiera o todos los rasgos descritos en relación al primer aspecto de la invención, y viceversa, en la medida que no sean mutuamente inconsistentes. Así, si no se indica explícitamente en esta memoria, el sistema de la presente invención puede comprender medios para llevar a cabo cualquiera de las etapas del método descrito.

Los medios para llevar a cabo cualquiera de las etapas del método pueden comprender un juego de uno o más procesadores configurados, p. ej. programados, para hacer eso. Una etapa dada puede ser realizada usando el mismo juego o uno diferente de procesadores para cualquier otra etapa. Cualquier etapa dada puede ser realizada usando una combinación de juegos de procesadores.

Según ciertos de sus aspectos o realizaciones, la invención comprende comparar la velocidad de flujo de cola de atasco con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable. En este contexto las palabras "histórico" o "histórica" deben ser consideradas como que indican datos que no son en directo, esto es datos que no reflejan directamente condiciones en el segmento en el tiempo presente o en el pasado reciente (quizá dentro de aproximadamente los últimos cinco, diez, quince o treinta minutos). Velocidades medias históricas y tiempos de desplazamiento históricos pueden relacionarse por ejemplo con eventos ocurridos días, semanas o incluso años en el pasado. Una velocidad media histórica puede ser registrada directamente, o puede ser calculada a partir de un tiempo de desplazamiento histórico registrado cruzando el segmento. A datos posicionales históricos también se les puede hacer referencia como datos posicionales agregados, dado que típicamente comprenderán datos posicionales de una pluralidad de dispositivos móviles diferentes recopilados en un periodo de tiempo prolongado, tal como varias semanas o meses. Datos posicionales históricos son por lo tanto útiles para analizar los patrones repetitivos en el comportamiento de vehículos en partes de la red en periodos de tiempo largos (tales como la velocidad de desplazamiento media a lo largo de una carretera en diversos momentos diferentes del día); datos posicionales en directo mientras tanto, como se ha mencionado anteriormente, son útiles

para detectar comportamiento más transitorio de los vehículos (tales como identificar la aparición de un atasco de tráfico, o evento similar que afecta al flujo de tráfico, en un segmento navegable).

Preferiblemente la velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento navegable es una velocidad de desplazamiento media histórica. Un segmento puede tener una pluralidad de velocidades de desplazamiento medias históricas asociadas con el mismo, p. ej. siendo cada velocidad media representativa de la velocidad media a lo largo del segmento durante un periodo de tiempo particular. En dichas realizaciones, la velocidad media histórica aplicable con la que se compara la velocidad de flujo de cola de atasco es preferiblemente la velocidad media histórica para el segmento pertinente en el momento apropiado, p. ej. aplicable a ese momento, es decir, día de semana, momento del día, etc.

El método se puede extender a la etapa de obtener datos de velocidad históricos, p. ej. datos de velocidad media para un segmento navegable. El método puede extenderse o no a la etapa de determinar los datos de velocidad históricos asociados con un segmento navegable. La etapa de obtener los datos de velocidad históricos puede implicar simplemente acceder a los datos aplicables. En algunas realizaciones datos de velocidad históricos, y preferiblemente datos históricos de velocidad media, se almacenan en asociación con el o cada segmento navegable. Por ejemplo, los datos pueden ser almacenados asociados con datos digitales de mapa indicativos del segmento.

En una realización preferida, los datos de velocidad históricos para atravesar un segmento navegable se obtienen usando datos posicionales relativos al movimiento de una pluralidad de dispositivos con respecto al tiempo a lo largo del segmento navegable. En otras palabras, se usan datos de sonda de vehículo. Los datos posicionales o de sonda pueden ser de cualquiera de los tipos descritos anteriormente en relación a los datos posicionales en directo que se usan, pero en cambio ser datos históricos. Una velocidad media asociada con un segmento puede ser determinada según el método descrito en el documento WO 2009/053411 A1 mencionado anteriormente. En este método preferiblemente se captura/carga una pluralidad de datos de posición con marca de tiempo de una pluralidad de dispositivos de navegación, tales como dispositivos portátiles de navegación (PND). Estos datos se dividen preferiblemente en una pluralidad de rastros, representando cada rastro datos recibidos de un dispositivo de navegación en un periodo de tiempo predeterminado. Se puede tomar un promedio de las velocidades registradas dentro de cada periodo de tiempo predeterminado para cada segmento navegable. El método puede extenderse o no a la etapa de recibir los datos posicionales históricos y obtener los datos históricos de velocidad de desplazamiento, p. ej. datos de velocidad de desplazamiento media basados en los mismos para un segmento o segmentos.

En realizaciones en las que se genera un mensaje de advertencia de atasco, se pueden realizar diversas acciones en relación al mensaje generado. El método puede comprender almacenar datos indicativos de un mensaje de advertencia de atasco generado en asociación con datos indicativos del atasco con los que se relaciona, p. ej. una ubicación del atasco. Esta etapa puede ser realizada por un servidor, de manera que posteriormente se puede emitir un mensaje de advertencia de atasco generado.

Cuando el mensaje de advertencia de atasco es generado por un servidor, el método se puede extender a la etapa de emitir el mensaje de advertencia de atasco. La etapa de emitir un mensaje de advertencia implica hacer que el mensaje de advertencia esté disponible, p. ej., para uno o más dispositivos, que pueden ser dispositivos de clientes, y/o a otro servidor (que pueden estar o no en un servidor de cliente). Emitir un mensaje de advertencia puede implicar emitir el propio mensaje de advertencia o datos indicativos del mismo. Emitir un mensaje de advertencia puede implicar transmitir datos indicativos del mensaje de advertencia al o a cada dispositivo o servidor. Los datos pueden ser transmitidos directamente o por medio de uno o más componentes intermedios, tales como otro servidor. Un servidor puede provocar automáticamente que los datos indicativos del mensaje de advertencia sean transmitidos a un dispositivo o servidor, o puede provocar que los datos sean transmitidos en respuesta a una solicitud recibida de un dispositivo o servidor. Así, hacer que el mensaje de advertencia esté disponible puede implicar transmitir datos indicativos del mensaje o hacer que el mensaje de advertencia esté disponible para una transmisión posterior, p. ej., a un dispositivo o servidor. Por ejemplo, el servidor puede informar a un dispositivo o servidor que el mensaje está disponible, p. ej., en una ubicación específica, de manera que el dispositivo o servidor puede entonces recuperar posteriormente el mensaje desde esa ubicación.

El mensaje de advertencia puede ser emitido a uno o más dispositivos, p. ej. dispositivos de cliente. El o cada dispositivo se asocia preferiblemente con un vehículo. El o cada dispositivo puede ser un dispositivo de navegación y/o un sistema automático de gestión de vehículo, p. ej. sistema ADAS asociado con un vehículo. Como alternativa o adicionalmente, la etapa de emitir el mensaje de advertencia puede comprender que el servidor emite el mensaje de advertencia a otro servidor, p. ej., por medio de una red de comunicación. El servidor puede transmitir datos indicativos del mensaje de advertencia al otro servidor. El otro servidor puede entonces usar los datos obtenidos indicativos de un mensaje o no, dependiendo de su configuración. El otro servidor puede a su vez emitir el mensaje de advertencia a uno o más dispositivos de cliente asociados con vehículos y en comunicación con los mismos. En estas realizaciones el otro servidor se puede disponer para recibir una pluralidad de mensajes de advertencia, p. ej. desde uno o más servidores, y puede seleccionar un subconjunto del mensajes para emitir a sus dispositivos de cliente. El otro servidor puede ser un servidor asociado con un fabricante de automóviles, proveedor de sistema de navegación, etc.

En cualquiera de las realizaciones de la invención en las que un servidor genera el mensaje de advertencia de atasco, el servidor puede difundir el mensaje de advertencia de atasco generado. El mensaje puede ser emitido, es decir, sacado de cualquier manera adecuada para permitir que sea usado por cualquiera de una pluralidad de servidores y/o dispositivos asociados con vehículos, p. ej. dispositivos de navegación y/o sistemas automáticos de control de vehículos. Esto es en contraste a transmitir la advertencia a, por ejemplo, un dispositivo de navegación específico asociado con un vehículo.

El servidor puede emitir el o cada mensaje de advertencia de atasco junto con datos relacionados con el atasco con el que está relacionada la advertencia. Los datos indicativos del atasco pueden ser indicativos de uno o más de: la ubicación de atasco; la ubicación de frente de cola de atasco; una velocidad de progresión del atasco; y la velocidad de flujo de cola de atasco. El servidor puede adicionalmente o como alternativa proporcionar datos indicativos de la diferencia entre la velocidad de flujo de cola de atasco y una velocidad media histórica para el segmento. Esto puede ser indicativo de una gravedad del atasco.

Según estas realizaciones preferidas, se apreciará que advertencias de atasco son generadas centradamente por un servidor, permitiéndoles ser divulgadas rápida y eficientemente a dispositivos asociados con vehículos por medio de una infraestructura de comunicaciones existente. Las advertencias de atasco se pueden incorporar en una fuente de tráfico en directo proporcionada por el servidor. El servidor puede emitir el o cada mensaje de advertencia de atasco como parte de una fuente masiva de tráfico datos. El mensaje de advertencia de datos de atasco se puede proporcionar junto con otros datos de tráfico en directo para la red, p. ej. indicativos de atascos en la red. Se apreciará que puede no proporcionarse un mensaje de advertencia de atasco para cada atasco. En algunas realizaciones el método puede comprender que el servidor emita un primer conjunto de datos indicativos de uno o más atascos en la red, en donde el servidor adicionalmente proporciona un mensaje de advertencia de atasco con respecto al o cada atasco, y un segundo conjunto de datos indicativos de uno o más atascos en la red, en donde el servidor no proporciona un mensaje de advertencia de atasco en asociación con el o cada atasco.

El servidor se puede disponer para emitir periódicamente advertencias de atasco generadas. Por ejemplo, las advertencias pueden ser emitidas a intervalos de, por ejemplo, cada 2 minutos, junto con otra información de tráfico que sea emitida. Este puede corresponder a la frecuencia con la que el servidor saca información de tráfico de fuente masiva.

El servidor puede emitir todas las advertencias de atasco generadas, p. ej. desde una emisión anterior, o un subconjunto de las mismas. En algunas realizaciones en las que el servidor emite advertencias de atasco transmitiendo las advertencias a dispositivos, p. ej. dispositivos de navegación o sistemas automáticos de control de vehículos asociados con vehículos, el servidor puede emitir las advertencias de atasco con respecto a atascos que tienen ubicaciones dentro de un área dada sobre la base de la posición de la o cada vehículo. En otras palabras, pueden transmitirse únicamente advertencias de atasco pertinentes a dispositivos.

Cuando un mensaje de advertencia de atasco es recibido, p. ej., por un dispositivo asociado con un vehículo o un servidor, la advertencia de atasco puede o ser usada o no por el dispositivo o servidor. Esto puede depender de la configuración del dispositivo o servidor receptores. El servidor puede ser un servidor de terceros. Una advertencia de atasco puede ser sacada únicamente cuando un vehículo se desplaza a lo largo de un segmento afectado, o se está desplazando a lo largo de una ruta que incorpora el segmento afectado.

Ya sea generado por un servidor, dispositivo de navegación o de otro modo, un mensaje de advertencia de atasco generado puede ser usado de cualquier manera adecuada. Cualquiera de las etapas descritas relativas al uso de un mensaje puede ser realizada por el mismo dispositivo o servidor que ha generado el mensaje, u otro servidor o dispositivo que ha recibido el mensaje generado. Preferiblemente el mensaje de advertencia de atasco generado es usado por un dispositivo asociado con un vehículo. Por ejemplo, un dispositivo asociado con un vehículo puede usar un mensaje emitido recibido de un servidor o que él mismo ha generado.

Un mensaje de advertencia de atasco puede ser sacado a un conductor, y el método se extiende a una etapa de este tipo. La advertencia puede ser sacada de cualquier manera adecuada, incluyendo de manera visual, audible y/o háptica. La advertencia puede ser sacada por un dispositivo de navegación. Por ejemplo, se puede mostrar un icono de atasco en una vista expuesta del camino por delante del vehículo, o se puede dar una advertencia más activa para atraer la atención al atasco. En algunas realizaciones el dispositivo de navegación es un dispositivo de navegación que ha generado el mensaje de advertencia de atasco. En otras realizaciones el mensaje de advertencia de atasco puede ser una advertencia que ha sido generada externamente a un dispositivo de navegación y es recibida por el dispositivo de navegación para ser sacada a un conductor. Por ejemplo, el mensaje de advertencia de atasco puede ser generado por un servidor y emitido al dispositivo de navegación para salida. El mensaje de advertencia de atasco puede ser sacado para incitar a un conductor a que reduzca su velocidad. Sin embargo, en otros casos, el mensaje puede ser usado simplemente para atraer la atención al atasco, de modo que un conductor es alertado del problema inminente, o puede mantener una velocidad ya apropiada.

Como alternativa o adicionalmente, el mensaje generado puede ser emitido a un sistema automático de control de vehículo asociado con un vehículo para uso por el sistema para controlar el comportamiento de vehículos. El mensaje puede ser emitido al mismo por un servidor, o un dispositivo de navegación asociado con el vehículo. El

sistema de control de vehículos puede usar el mensaje para provocar ciertos comportamientos de vehículo, tal como seleccionar una velocidad apropiada para el vehículo, para aplicar los frenos para ralentizar el vehículo, etc. El sistema de control de vehículos puede ser un ADAS (sistema avanzado de asistencia al conductor). El método se extiende a la etapa de un sistema automático de control de vehículo usando un mensaje generado recibido de cualquiera de estas maneras. El método puede comprender un sistema automático de control de vehículo intermedio que reduce la velocidad de un vehículo sobre la base de un mensaje de advertencia de atasco recibido.

Así un mensaje generado puede ser comunicado, directa o indirectamente, a un conductor p. ej. por medio de un dispositivo de navegación u otro de procesamiento asociado con su vehículo, o a un sistema de gestión de vehículo, tal como un ADAS (sistema avanzado de asistencia al conductor) asociado con el vehículo, para permitir al conductor y/o al sistema ADAS tomar la acción apropiada, tal como ralentizar el vehículo, antes de encontrar la cola de atasco. De esta manera, a conductores y/o sistemas ADAS se les puede proporcionar una advertencia por adelantado de atascos que están teniendo un impacto significativo en las velocidades de desplazamiento a lo largo de segmentos afectados, y donde serían un riesgo de colisiones de extremo trasero si los vehículos se desplazaran a velocidades usuales a lo largo del segmento. Una advertencia que es sacada por un dispositivo de navegación asociado con un vehículo, o una intervención por un sistema de control de vehículos basándose en un mensaje de advertencia de atasco recibido puede ser provocada de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, el mensaje de advertencia puede ser sacado, o se puede actuar sobre él, cuando el vehículo alcanza una distancia predeterminada antes de la cola de atasco. La distancia predeterminada puede ser una distancia especificada, o puede basarse en una velocidad de desplazamiento en ese momento del vehículo.

El mensaje de advertencia de atasco puede ser usado de otras maneras. Por ejemplo, un mensaje de advertencia de atasco generado puede ser usado para generar una recomendación de velocidad a un conductor. Esto puede ser realizado por un dispositivo de navegación u otro similar de procesamiento.

Según la invención en cualquiera de sus aspectos o realizaciones, los segmentos navegables son segmentos navegables de una red navegable en un área geográfica. El área geográfica está cubierta por un mapa digital. Si bien se describen realizaciones de la presente invención con referencia a segmentos de carretera, se debe apreciar que la invención también puede ser aplicable a otros segmentos navegables, tales como segmentos de un camino, río, canal, camino de bicicletas, camino de remolcado, línea ferroviaria, o algo semejante. Por facilidad de referencia a estos comúnmente se les hace referencia como segmento de carretera.

Se apreciará que los métodos descritos anteriormente, en cualquiera de sus realizaciones, relativos a un atasco y/o mensaje de advertencia de atasco, pueden ser implementados en relación a cada atasco identificado y/o mensaje de advertencia de atasco generado. En algunas realizaciones preferidas, particularmente cuando el método es implementado por un servidor, se genera una pluralidad de mensajes de advertencia de atasco, y preferiblemente se emiten.

En realizaciones en las que se proporcionan o reciben datos indicativos de una ubicación de un atasco, p. ej. una cola de atasco, los datos de ubicación pueden ser datos adecuados que hacen referencia a la ubicación de una manera que permite que los datos de ubicación sean usados para identificar la ubicación en un mapa digital. La ubicación es por referencia a una posición del atasco o cola de atasco en el mundo real a lo largo de un segmento navegable. Los datos de ubicación pueden ser determinados usando un mapa digital. Por ejemplo, se puede usar un mapa digital para codificar los datos de ubicación. El mapa digital no tiene que ser el mismo mapa digital sobre el que en última instancia se requiere identificar la ubicación. Los datos de ubicación pueden ser descodificados usando otro mapa digital de una manera que permita que sea identificada la ubicación que fue codificada.

Se apreciará que en los párrafos anteriores y siguientes se usa la frase “velocidad media”. Se apreciará sin embargo que en la realidad puede no ser posible saber nunca una velocidad media completamente con precisión. En algunos casos por ejemplo, velocidades medias calculadas únicamente pueden ser tan precisas como el equipo usado para medir tiempo y posición. Se apreciará por lo tanto que donde se use la frase “velocidad media”, debe ser interpretada como la velocidad media calculada sobre la base de mediciones que por sí mismas pueden tener errores asociados.

Cualquier referencia a comparar un elemento con otro puede implicar comparar un elemento con el otro elemento, y de cualquier manera.

Cabe señalar que la frase “asociado con el mismo” en relación a uno o más segmentos no debe ser interpretada como que requiere alguna restricción particular sobre ubicaciones de almacenamiento de datos. La frase únicamente requiere que los rasgos estén relacionados identificablemente con un segmento. Por lo tanto se puede lograr asociación por ejemplo por medio de una referencia a un archivo lateral, potencialmente ubicado en un servidor remoto.

Cualquiera de los métodos según la presente invención puede ser implementado al menos parcialmente usando software, p. ej. programas informáticos. La presente invención así también se extiende a un programa informático que comprende instrucciones legibles por ordenador ejecutables para realizar un método según cualquiera de los aspectos o realizaciones de la invención.

La invención correspondientemente se extiende a un soporte de software informático que comprende tal software que cuando se usa para hacer funcionar un sistema o aparato que comprende medios de procesamiento de datos provoca conjuntamente con dichos medios de procesamiento de datos que dicho aparato o sistema realice las etapas de los métodos de la presente invención. Un soporte de software informático de este tipo podría ser un medio de almacenamiento físico no transitorio tal como un chip ROM, CD ROM o disco, o podría ser una señal tal como una señal electrónica por cables, una señal óptica o una señal de radio tal como a un satélite o algo semejante.

Donde no se indique explícitamente, se apreciará que la invención en cualquiera de sus aspectos puede incluir cualquiera o todos los rasgos descritos con respecto a otros aspectos o realizaciones de la invención en la medida que no sean mutuamente exclusivos. En particular, si bien se han descrito diversas realizaciones de operaciones que pueden ser realizadas en el método y por el aparato, se apreciará que una cualquiera o más o todas estas operaciones pueden ser realizadas en el método y por el aparato, en cualquier combinación, según se desee y según sea apropiado.

Se apreciará que referencias a un "mensaje de advertencia" se refieren a un "mensaje de advertencia de atasco" en esta memoria, a menos que el contexto lo exija de otro modo.

También se apreciará que la expresión "atasco de tráfico" se puede usar de manera intercambiable con la expresión "congestión de tráfico" en los pasajes anteriores o siguientes; ambos términos indican un estado donde se previene a vehículos para que no se desplacen a una velocidad de flujo libre a lo largo de segmentos de una red navegable debido al volumen de tráfico que supera la capacidad para el segmento.

Ventajas de estas realizaciones se presentan a continuación, y detalles y rasgos adicionales de cada una de estas realizaciones se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas y en cualquier otra parte en la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán realizaciones de la invención, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 es una ilustración esquemática de una parte ejemplar de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) utilizable por un dispositivo de navegación;

La figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones para comunicación entre un dispositivo de navegación y un servidor;

La figura 3 es una ilustración esquemática de componentes electrónicos del dispositivo de navegación de la figura 2 o cualquier otro dispositivo de navegación adecuado;

La figura 4 es un diagrama esquemático de una disposición de montaje y/o anclaje de un dispositivo de navegación;

La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema que puede ser usado para implementar métodos según la invención;

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un método según la invención;

La figura 7 es una visualización de datos que puede ser usada para identificar un atasco y propiedades del mismo; y

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra otra realización de un método según la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Ahora se describirán realizaciones de la presente invención con particular referencia a un dispositivo de navegación portátil (PND). Se debe recordar, sin embargo, que las enseñanzas de la presente invención no se limitan a los PND sino en cambio son universalmente aplicables a cualquier tipo de dispositivo de procesamiento que esté configurado para ejecutar software de navegación de manera portátil para proporcionar planificación de rutas y funcionalidad de navegación. Por lo tanto, a continuación, en el contexto de la presente solicitud, un dispositivo de navegación está pensado para que incluya (sin limitación) cualquier tipo de planificación de rutas y dispositivo de navegación, sin importar si ese dispositivo se plasma como PND, un vehículo tal como un automóvil, o ciertamente un recurso de cálculo portátil, por ejemplo un ordenador personal portátil (PC), un teléfono móvil o un asistente digital personal (PDA) que ejecutan planificación de rutas y software de navegación.

Realizaciones adicionales de la presente invención se describen con referencia a segmentos de carretera. Se debe apreciar que la invención también puede ser aplicable a otros segmentos navegables, tales como segmentos de un camino, río, canal, camino de bicicletas, camino de remolcado, línea ferroviaria, o algo semejante. Por facilidad de referencia a estos comúnmente se les hace referencia como segmento de carretera.

También será evidente a partir de lo siguiente que las enseñanzas de la presente invención incluso tienen utilidad en

circunstancias en las que un usuario no está buscando instrucciones sobre cómo navegar desde un punto a otro, sino meramente desea que se le proporcione una vista de una ubicación dada. En tales circunstancias la ubicación de “destino” seleccionada por el usuario no tiene que tener una ubicación inicial correspondiente desde la que el usuario desea iniciar la navegación, y como consecuencia referencias en esta memoria a la ubicación de “destino” o ciertamente a una vista de “destino” no deben ser interpretadas como que significan que sea esencial la generación de una ruta, que deba ocurrir desplazamiento al “destino”, o ciertamente que la presencia de un destino requiera la designación de una ubicación inicial correspondiente.

Con las anteriores estipulaciones en mente, el sistema de posicionamiento global (GPS) de la figura 1 y similares se usa para una variedad de finalidades. En general, el GPS es un sistema de navegación basado en satélite-radio que puede determinar información continua de posición, velocidad, tiempo y, en algunos casos, dirección para un número ilimitado de usuarios. Anteriormente conocido como NAVSTAR, el GPS incorpora una pluralidad de satélites que orbitan la tierra en órbitas extremadamente precisas. Sobre la base de estas órbitas precisas, satélites GPS pueden reenviar su ubicación, como datos GPS, a cualquier número de unidades de recepción. Sin embargo, se entenderá que se podrían usar sistemas de posicionamiento global, tales como GLOSNASS, el sistema de posicionamiento europeo Galileo, sistema de posicionamiento COMPASS o IRNSS (sistema indio de satélites de navegación regional).

El sistema GPS es implementado cuando un dispositivo, equipado especialmente para recibir datos GPS, empieza a escanear frecuencias de radio para señales de satélite GPS. Al recibir una señal de radio de un satélite GPS, el dispositivo determina la ubicación precisa de ese satélite por medio de uno de una pluralidad de diferentes métodos convencionales. El dispositivo continuará escaneando señales, en la mayoría de casos, hasta que haya adquirido al menos tres señales de satélite diferentes (observando que la posición no es determinada normalmente, aunque lo puede ser, con únicamente dos señales usando otras técnicas de triangulación). Implementando triangulación geométrica, el receptor utiliza las tres posiciones conocidas para determinar su propia posición bidimensional respecto a los satélites. Esto se puede hacer de una manera conocida. Adicionalmente, adquirir una cuarta señal de satélite permite al dispositivo de recepción calcular su posición tridimensional mediante el mismo cálculo geométrico de una manera conocida. La posición y los datos de velocidad pueden ser actualizados en tiempo real de manera continua por un número ilimitado de usuarios.

Como se muestra en la figura 1, el sistema GPS 100 comprende una pluralidad de satélites 102 que orbitan alrededor de la tierra 104. Un receptor GPS 106 recibe datos GPS como señales de datos de satélite GPS de espectro de dispersión 108 de varios de la pluralidad de satélites 102. Las señales de datos de espectro de dispersión 108 son transmitidas continuamente desde cada satélite 102, cada una de las señales de datos de espectro de dispersión 108 transmitidas comprende un flujo de datos que incluye información que identifica un satélite particular 102 desde el que se originan los flujo de datos. El receptor GPS 106 generalmente requiere señales de datos de espectro de dispersión 108 de al menos tres satélites 102 a fin de poder calcular una posición bidimensional. La recepción de una cuarta señal de datos de espectro de dispersión permite al receptor GPS 106 calcular, usando una técnica conocida, una posición tridimensional.

Cambiando a la figura 2, un dispositivo de navegación 200 (es decir, un PND) que comprende o se acopla a un dispositivo receptor GPS 106, puede establecer una sesión de datos, si se requiere, con hardware de red de una red “móvil” o de telecomunicaciones por medio de un dispositivo móvil (no se muestra), por ejemplo un teléfono móvil, PDA, y/o cualquier dispositivo con tecnología de telefonía móvil, a fin de establecer una conexión digital, por ejemplo una conexión digital por medio de tecnología Bluetooth conocida. Después de eso, a través de su proveedor de servicios de red, el dispositivo móvil puede establecer una conexión de red (a través de internet por ejemplo) con un servidor 150. Como tal, se puede establecer una conexión de red “móvil” entre el dispositivo de navegación 200 (que puede ser, y a menudo es, móvil ya que se desplaza solo y/o en un vehículo) y el servidor 150 para proporcionar una puerta de enlace en “tiempo real” o al menos muy “actualizada” para información.

El establecimiento de la conexión de red entre el dispositivo móvil (por medio de un proveedor de servicios) y otro dispositivo tal como el servidor 150, usando internet por ejemplo, se puede hacer de una manera conocida. En este sentido, se puede emplear cualquier número de protocolos apropiados de comunicación de datos, por ejemplo el protocolo por capas TCP/IP. Además, el dispositivo móvil puede utilizar cualquier número de estándares de comunicación tales como CDMA2000, GSM, IEEE 802,11 a/b/c/g/n, etc.

Por tanto, se puede ver que se puede utilizar conexión a internet, que se puede lograr por medio de conexión de datos, por medio de un teléfono móvil o tecnología de telefonía móvil dentro del dispositivo de navegación 200 por ejemplo.

Aunque no se muestra, el dispositivo de navegación 200 puede incluir, por supuesto, su propia tecnología de telefonía móvil dentro del propio dispositivo de navegación 200 (incluida una antena por ejemplo, u opcionalmente usando la antena interna del dispositivo de navegación 200). La tecnología de telefonía móvil dentro del dispositivo de navegación 200 puede incluir componentes internos y/o puede incluir una tarjeta insertable (p. ej. tarjeta de módulo de identidad del suscriptor (SIM)), completo con tecnología de telefonía móvil necesaria y/o una antena por ejemplo. Como tal, la tecnología de telefonía móvil dentro del dispositivo de navegación 200 puede establecer de manera similar una conexión de red entre el dispositivo de navegación 200 y el servidor 150, por medio de internet

por ejemplo, de una manera similar a la de cualquier dispositivo móvil.

Para configuración de teléfono, se puede usar un dispositivo de navegación con Bluetooth activado para trabajar correctamente con el siempre cambiante espectro de modelos de teléfonos móviles, fabricantes, etc., configuración específica de modelo/fabricante puede ser almacenada en el dispositivo de navegación 200 por ejemplo. Los datos almacenados para esta información pueden ser actualizados.

En la figura 2, el dispositivo de navegación 200 se representa como que está en comunicación con el servidor 150 por medio de un canal de comunicaciones genérico 152 que puede ser implementado mediante cualquiera de varias disposiciones diferentes. El canal de comunicación 152 representa genéricamente el camino o medio de propagación que conecta el dispositivo de navegación 200 y el servidor 150. El servidor 150 y el dispositivo de navegación 200 se pueden comunicar cuando se establece una conexión por medio del canal de comunicaciones 152 entre el servidor 150 y el dispositivo de navegación 200 (obsérvese que una conexión de este tipo puede ser una conexión de datos por medio de dispositivo móvil, una conexión directa por medio de ordenador personal por medio de internet, etc.).

El canal de comunicación 152 no se limita a una tecnología de comunicación particular. Adicionalmente, el canal de comunicación 152 no se limita a una única tecnología de comunicación; esto es, el canal 152 puede incluir varios enlaces de comunicación que usan una variedad de tecnología. Por ejemplo, el canal de comunicación 152 se puede adaptar para proporcionar un camino para comunicaciones eléctricas, ópticas y/o electromagnéticas, etc. Como tal, el canal de comunicación 152 incluye, aunque sin limitarse a esto, uno o una combinación de los siguientes: circuitos eléctricos, conductores eléctricos tales como hilos eléctricos y cables coaxiales, cables de fibra óptica, convertidores, ondas de radiofrecuencia (RF), la atmósfera, espacio libre, etc. Además, el canal de comunicación 152 puede incluir dispositivos intermedios tales como rúters, repetidores, búferes, transmisores y receptores, por ejemplo.

En una disposición ilustrativa, el canal de comunicación 152 incluye redes de teléfono y ordenador. Además, el canal de comunicación 152 puede ser capaz de aceptar comunicación inalámbrica, por ejemplo, comunicaciones por infrarrojos, comunicaciones por radiofrecuencia, tales como comunicaciones por frecuencia de microondas, etc. Adicionalmente, el canal de comunicación 152 puede aceptar comunicación por satélite.

Las señales de comunicación transmitidas a través del canal de comunicación 152 incluyen, pero no se limitan a esto, señales que pueden ser requeridas o deseadas para tecnología de comunicación dada. Por ejemplo, las señales pueden ser adaptadas para ser usadas en tecnología de comunicación celular tal como acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA), sistema global para comunicaciones móviles (GSM), servicio general de radio por paquetes (GPRS), etc. Ambas señales digital y analógica pueden ser transmitidas a través del canal de comunicación 152. Estas señales pueden ser señales moduladas, encriptadas y/o comprimidas como puede ser deseable para la tecnología de comunicación.

El servidor 150 incluye, además de otros componentes que pueden no estar ilustrados, un procesador 154 conectado funcionalmente a una memoria 156 y además conectado funcionalmente, por medio de una conexión cableada o inalámbrica 158, a un almacenamiento masivo de datos dispositivo 160. El dispositivo de almacenamiento masivo 160 contiene un almacén de datos de navegación e información de mapa, y de nuevo puede ser un dispositivo aparte del servidor 150 o se puede incorporar en el servidor 150. El procesador 154 se conecta además funcionalmente al transmisor 162 y al receptor 164, para transmitir y recibir información a y desde el dispositivo de navegación 200 por medio del canal de comunicaciones 152. Las señales enviadas y recibidas pueden incluir señales de datos, comunicación y/u otras propagadas. El transmisor 162 y el receptor 164 se pueden seleccionar o diseñar según el requisito de comunicaciones y la tecnología de comunicación usada en el diseño de comunicación para el sistema de navegación 200. Además, cabe señalar que las funciones del transmisor 162 y el receptor 164 se pueden combinar en un único transceptor.

Como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de navegación 200 se puede disponer para comunicarse con el servidor 150 a través del canal de comunicaciones 152, usando el transmisor 166 y el receptor 168 para enviar y recibir señales y/o datos a través del canal de comunicaciones 152, observando que estos dispositivos además pueden ser usados para comunicarse con dispositivos distintos al servidor 150. Además, el transmisor 166 y el receptor 168 se seleccionan o diseñan según requisitos de comunicación y tecnología de comunicación usados en el diseño de comunicación para el dispositivo de navegación 200 y las funciones del transmisor 166 y el receptor 168 pueden ser combinadas en un único transceptor como se ha descrito anteriormente en relación a la figura 2. Por supuesto, el dispositivo de navegación 200 comprende otro hardware y/o piezas funcionales, que se describirán más adelante en esta memoria en detalle adicional.

Software almacenado en memoria de servidor 156 proporciona instrucciones para el procesador 154 y permite que el servidor 150 proporcione servicios al dispositivo de navegación 200. Un servicio proporcionado por el servidor 150 implica procesar peticiones del dispositivo de navegación 200 y transmitir datos de navegación desde el almacenamiento masivo de datos 160 al dispositivo de navegación 200. Otro servicio que puede ser proporcionado por el servidor 150 incluye procesar los datos de navegación usando diversos algoritmos para una aplicación

deseada y enviar los resultados de estos cálculos al dispositivo de navegación 200.

El servidor 150 constituye una fuente de datos remota accesible por el dispositivo de navegación 200 por medio de un canal inalámbrico. El servidor 150 puede incluir un servidor de red ubicado en una red de área local (LAN), red de área amplia (WAN), red privada virtual (VPN), etc.

- 5 El servidor 150 puede incluir un ordenador personal tal como un ordenador de escritorio o portátil, y el canal de comunicación 152 puede ser un cable conectado entre el ordenador personal y el dispositivo de navegación 200. Como alternativa, se puede conectar un ordenador personal entre el dispositivo de navegación 200 y el servidor 150 para establecer una conexión a internet entre el servidor 150 y el dispositivo de navegación 200.

- 10 Al dispositivo de navegación 200 se le puede proporcionar información desde el servidor 150 por medio de descargas de información que puede ser actualizada automáticamente, de vez en cuando, o cuando un usuario conecta el dispositivo de navegación 200 al servidor 150 y/o puede ser más dinámica cuando se hace una conexión más constante o frecuente entre el servidor 150 y el dispositivo de navegación 200 por medio de un dispositivo de conexión móvil inalámbrico y conexión TCP/IP por ejemplo. Para muchos cálculos dinámicos, el procesador 154 en el servidor 150 puede ser usado para manejar la mayor parte de necesidades de procesamiento, sin embargo, un
15 procesador (no se muestra en la figura 2) del dispositivo de navegación 200 también puede manejar mucho procesamiento y cálculo, a menudo independiente de una conexión a un servidor 150.

- 20 Haciendo referencia a la figura 3, cabe señalar que el diagrama de bloques del dispositivo de navegación 200 no es inclusivo de todos los componentes del dispositivo de navegación, sino que únicamente es representativo de muchos ejemplos de componentes. El dispositivo de navegación 200 se ubica dentro de un alojamiento (no se muestra). El dispositivo de navegación 200 incluye circuitería de procesamiento que comprende, por ejemplo, el procesador 202 mencionado anteriormente, el procesador 202 se acopla a un dispositivo de entrada 204 y un dispositivo de exposición, por ejemplo una pantalla de exposición 206. Aunque aquí se hace referencia al dispositivo de entrada 204 en singular, el experto en la técnica debe apreciar que el dispositivo de entrada 204 representa cualquier número de dispositivos de entrada, incluido un dispositivo de teclado, dispositivo de entrada por voz, panel
25 táctil y/o cualquier otro dispositivo de entrada conocido utilizado para introducir información. De manera semejante, la pantalla de exposición 206 puede incluir cualquier tipo de pantalla de exposición tal como una pantalla de cristal líquido (LCD), por ejemplo.

- 30 En una disposición, un aspecto del dispositivo de entrada 204, el panel táctil y la pantalla de exposición 206 están integrados para proporcionar un dispositivo de entrada y exposición integrados, que incluye una entrada por almohadilla táctil o pantalla táctil 250 (figura 4) para permitir tanto entrada de información (por medio de entrada directa, selección de menú, etc.) y exposición de información a través de la pantalla de panel táctil de modo que un usuario únicamente tiene que tocar una parte de la pantalla de exposición 206 para seleccionar uno de una pluralidad de opciones de exposición o activar uno de una pluralidad de botones virtuales o de "software". En este sentido, el procesador 202 soporta una interfaz gráfica de usuario (GUI) que funciona conjuntamente con la pantalla
35 táctil.

- 40 En el dispositivo de navegación 200, el procesador 202 se conecta funcionalmente al dispositivo de entrada 204, y puede recibir información introducida desde este, por medio de una conexión 210, y se conecta funcionalmente a al menos uno de la pantalla de exposición 206 y el dispositivo de salida 208, por medio de respectivas conexiones de salida 212, para sacar información al mismo. El dispositivo de navegación 200 puede incluir un dispositivo de salida 208, por ejemplo un dispositivo de salida audible (p. ej. un altavoz). Como el dispositivo de salida 208 puede producir información audible para un usuario del dispositivo de navegación 200, igualmente se debe entender que el dispositivo de entrada 204 puede incluir un micrófono y software para recibir también órdenes por voz introducidas. Además, el dispositivo de navegación 200 también puede incluir cualquier dispositivo de entrada adicional 204 y/o cualquier dispositivo de salida adicional, tal como dispositivos de entrada/salida por audio por ejemplo.

- 45 El procesador 202 se conecta funcionalmente a la memoria 214 por medio de la conexión 216 y además se adapta para recibir/enviar información desde/a puertos de entrada/salida (E/S) 218 por medio de la conexión 220, en donde el puerto de E/S 218 es conectable a un dispositivo de E/S 222 externo al dispositivo de navegación 200. El dispositivo externo de E/S 222 puede incluir, pero no se limita a esto, un dispositivo externo de escucha, tal como un audífono por ejemplo. La conexión al dispositivo de E/S 222 puede ser además una conexión cableada o inalámbrica
50 a cualquier otro dispositivo externo tal como una unidad estéreo de coche para funcionamiento manos libres y/o para funcionamiento activado por voz por ejemplo, para conexión a un audífono o auriculares, y/o para conexión a un teléfono móvil por ejemplo, en donde la conexión de telefonía móvil se puede usar para establecer una conexión de datos entre el dispositivo de navegación 200 e internet o cualquier otra red por ejemplo, y/o para establecer una conexión a un servidor por medio de internet o alguna otra red por ejemplo.

- 55 La memoria 214 del dispositivo de navegación 200 comprende una parte de memoria no volátil (por ejemplo para almacenar código de programa) y una parte de memoria volátil (por ejemplo para almacenar datos conforme se ejecuta el código de programa). El dispositivo de navegación también comprende un puerto 228, que se comunica con el procesador 202 por medio de la conexión 230, para permitir una tarjeta de memoria retirable (comúnmente se le hace referencia como tarjeta) para ser añadida al dispositivo 200. En la realización que se describe el puerto se

dispone para permitir añadir una tarjeta SD (Secure Digital). En otras realizaciones, el puerto puede permitir conectar otros formatos de memoria (tales como tarjetas Compact Flash (CF), pinchos de memoria, tarjetas de memoria xD, Unidades Flash USB (Universal Serial Bus), tarjetas MMC (MultiMedia), tarjetas SmartMedia, Microdrives, o algo semejante).

La figura 3 ilustra además una conexión operativa entre el procesador 202 y una antena/receptor 224 por medio de la conexión 226, en donde la antena/receptor 224 puede ser una antena/receptor GPS por ejemplo y como tal funcionaría como receptor GPS 106 de la figura 1. Se debe entender que la antena y el receptor designados por el numeral de referencia 224 se combinan esquemáticamente por ilustración, pero que la antena y el receptor pueden ser componentes ubicados por separado, y que la antena puede ser una antena de parche o antena helicoidal GPS por ejemplo.

Por supuesto, un experto en la técnica entenderá que los componentes electrónicos mostrados en la figura 3 son alimentados por una o más fuentes de alimentación (no se muestra) de una manera convencional. Tales fuentes de alimentación pueden incluir una batería interna y/o una entrada para un suministro de CC de baja tensión o cualquier otra disposición adecuada. Como entenderá un experto en la técnica, se contemplan diferentes configuraciones de los componentes mostrados en la figura 3. Por ejemplo, los componentes mostrados en la figura 3 pueden estar en comunicación entre sí por medio de conexiones cableadas y/o inalámbricas y similares. Así, el dispositivo de navegación 200 descrito en esta memoria puede ser un dispositivo de navegación portátil o de mano 200.

Adicionalmente, el dispositivo de navegación portátil o de mano 200 de la figura 3 se puede conectar o "anclar" de una manera conocida a un vehículo tal como una bicicleta, una motocicleta, un coche o una embarcación por ejemplo. Un dispositivo de navegación 200 de este tipo es entonces retirable de la ubicación anclada para uso de navegación portátil o de mano. Ciertamente, en otras realizaciones, el dispositivo 200 se puede disponer para ser de mano para permitir la navegación de un usuario.

Haciendo referencia a la figura 4, el dispositivo de navegación 200 puede ser una unidad que incluye el dispositivo de entrada y exposición integradas 206 y los otros componentes de la figura 2 (incluidos, pero sin limitación, el receptor GPS interno 224, el procesador 202, un suministro de energía (no se muestra), sistemas de memoria 214, etc.).

El dispositivo de navegación 200 puede asentarse sobre un brazo 252, que por sí mismo se puede asegurar a un tablero de instrumentos/ventana/etc. de vehículo usando una ventosa 254. Este brazo 252 es un ejemplo de una estación de anclaje que la que se puede anclar el dispositivo de navegación 200. El dispositivo de navegación 200 se puede anclar o conectar de otro modo al brazo 252 de la estación de anclaje conectando por salto elástico el dispositivo de navegación 200 al brazo 252 por ejemplo. El dispositivo de navegación 200 puede entonces ser rotatorio sobre el brazo 252. Para liberar la conexión entre el dispositivo de navegación 200 y la estación de anclaje, se puede presionar un botón (no se muestra) en el dispositivo de navegación 200, por ejemplo. Otras disposiciones igualmente adecuadas para acoplar y desacoplar el dispositivo de navegación 200 a una estación de anclaje son bien conocidas por los expertos en la técnica.

En la realización que se describe, el procesador 202 del dispositivo de navegación está programado para recibir datos GPS recibidos por la antena 224 y, de vez en cuando, almacenar esos datos GPS, junto con una marca de tiempo de cuándo se han recibido los datos GPS, dentro de la memoria 214 para construir un registro de la ubicación del dispositivo de navegación. Cada registro de datos almacenado así puede ser considerado una posición GPS; es decir, es una posición de la ubicación del dispositivo de navegación y comprende una latitud, una longitud, una marca de tiempo y un informe de precisión.

En una realización los datos son almacenados sustancialmente de manera periódica, que por ejemplo es cada 5 segundos. El experto en la técnica apreciará que serían posibles otros periodos y que existe un equilibrio entre resolución de datos y capacidad de memoria; es decir, conforme se aumenta la resolución de los datos tomando más muestras, más memoria se necesita para contener los datos. Sin embargo, en otras realizaciones, la resolución podría ser sustancialmente cada: 1 segundo, 10 segundos, 15 segundos, 20 segundos, 30 segundos, 45 segundos, 1 minuto, 2,5 minutos (o ciertamente, cualquier periodo entre estos periodos). Así, dentro de la memoria del dispositivo se construye un registro de las localizaciones del dispositivo 200 en puntos en el tiempo.

En algunas realizaciones, se puede encontrar que la calidad de los datos capturados se reduce conforme aumenta el periodo y mientras que el grado de degradación será al menos en parte dependiente de la velocidad con la que el dispositivo de navegación 200 se estaba moviendo un periodo de aproximadamente 15 segundos puede proporcionar un límite superior adecuado.

Si bien el dispositivo de navegación 200 generalmente se dispone para construir un registro de sus localizaciones, algunas realizaciones, no registran datos durante un periodo y/o distancia predeterminados al inicio o final de un trayecto. Una disposición de este tipo ayuda a proteger la privacidad del usuario del dispositivo de navegación 200 dado que es probable proteger la ubicación de su hogar y otros destinos frecuentados. Por ejemplo, el dispositivo de navegación 200 se puede disponer para no almacenar datos aproximadamente durante los primeros 5 minutos de un trayecto y/o aproximadamente durante el primer kilómetro (o milla) de un trayecto.

En otras realizaciones, el GPS puede no ser almacenado de manera periódica sino que puede ser almacenado dentro de la memoria cuando ocurre un evento predeterminado. Por ejemplo, el procesador 202 puede ser programado para almacenar los datos GPS cuando el dispositivo pasa una unión de carreteras, un cambio de segmento de carretera, u otro evento de este tipo.

5 Además, el procesador 202 se dispone, de vez en cuando, para cargar el registro de las localizaciones del dispositivo 200 (es decir, los datos GPS y la marca de tiempo) en el servidor 150. En algunas realizaciones en las que el dispositivo de navegación 200 tiene un canal de comunicación 152 permanente, o al menos generalmente presente, que lo conecta al servidor 150 la carga de los datos ocurre de manera periódica, que puede por ejemplo ser una vez cada 24 horas. El experto en la técnica apreciará que son posibles otros periodos y pueden ser
10 sustancialmente cualquiera de los siguientes periodos: 15 minutos, 30 minutos, cada hora, cada 2 horas, cada 5 horas, cada 12 horas, cada 2 días, semanalmente, o cualquier tiempo en entre estos. Ciertamente, en tales realizaciones el procesador 202 se puede disponer para cargar el registro de las localizaciones de una manera sustancialmente en tiempo real, aunque esto puede significar inevitablemente que los datos son de hecho
15 transmitidos de vez en cuando con un periodo relativamente corto entre las transmisiones y como tal puede pensarse más correctamente como que es en tiempo seudoreal. En dichas realizaciones en tiempo seudoreal, el dispositivo de navegación se puede disponer para almacenamiento intermedio de las posiciones GPS dentro de la memoria 214 y/o en una tarjeta insertada en el puerto 228 y para transmitir estos cuando se ha almacenado un número predeterminado. Este número predeterminado puede ser del orden de 20, 36, 100, 200 o cualquier número entremedio. El experto en la técnica apreciará que el número predeterminado es controlado en parte por el tamaño
20 de la memoria 214 o tarjeta dentro del puerto 228.

En otras realizaciones, que no tienen un canal de comunicación 152 generalmente presente al procesador 202 se puede disponer para cargar el registro en el servidor 152 cuando se crea un canal de comunicación 152. Esto puede ser, por ejemplo, cuando el dispositivo de navegación 200 se conecta al ordenador de un usuario. De nuevo, en tales realizaciones, el dispositivo de navegación se puede disponer para almacenamiento intermedio de las
25 posiciones GPS dentro de la memoria 214 o en una tarjeta insertada en el puerto 228. Si la memoria 214 o tarjeta insertada en el puerto 228 se llena con posiciones GPS el dispositivo de navegación se puede disponer para borrar las posiciones GPS más antiguas y como tal se puede considerar como almacenamiento intermedio primero en entrar primero en salir (FIFO).

En la realización que se describe, el registro de las localizaciones comprende uno o más rastros, representando
30 cada rastro el movimiento de ese dispositivo de navegación 200 dentro de un periodo de 24 horas. Cada 24 se dispone para coincidir con un día de calendario pero en otras realizaciones, esto no tiene que ser el caso.

Generalmente, un usuario de un dispositivo de navegación 200 da su consentimiento para que el registro de las localizaciones de dispositivos sea cargado en el servidor 150. Si no se da consentimiento entonces no se carga ningún registro en el servidor 150. El propio dispositivo de navegación y/o un ordenador al que se conecta el
35 dispositivo de navegación se puede disponer para pedir al usuario su consentimiento para tal uso del registro de localizaciones.

El servidor 150 se dispone para recibir el registro de las localizaciones del dispositivo y para almacenar estas dentro del almacenamiento masivo de datos 160 para procesamiento. Así, conforme pasa el tiempo el almacenamiento masivo de datos 160 acumula una pluralidad de registros de las localizaciones de dispositivos de navegación 200
40 que tienen datos cargados.

Como se ha tratado anteriormente, el almacenamiento masivo de datos 160 también contiene datos de mapas. Dichos datos de mapas proporcionan información acerca de la ubicación de segmentos de carretera, puntos de interés y otra información de este tipo que generalmente se encuentra en un mapa.

Ahora se describirán algunas realizaciones preferidas de la invención por referencia a las figuras 5 a 8.

45 La figura 5 ilustra un sistema ejemplar que puede ser usado para realizar métodos según la invención en una realización. El sistema 400 incluye un servidor de tráfico 402, un servidor de terceros 404 y una pluralidad de PND 406.

Por referencia a la figura 6, el servidor de tráfico 402 obtiene datos de sonda en directo relativos al movimiento de dispositivos que tienen capacidad de posicionamiento, p. ej. dispositivos de navegación personal (PND), asociados
50 con vehículos que se desplazan a lo largo de segmentos de carretera en una red de carreteras - etapa 1. Los datos de sonda son datos de posición con marca de tiempo que representan el movimiento de los dispositivos, es decir, vehículos, a lo largo de los segmentos con respecto al tiempo, y es en forma de pluralidad de rastros de sonda que representan el movimiento de cada dispositivo a lo largo de segmentos de carretera de la red. Los datos de sonda de vehículo pueden ser recibidos directamente de dispositivos asociados con vehículos o de otra fuente p. ej. otro
55 servidor.

El servidor usa los datos de sonda de vehículo en directo para identificar atascos dentro de la red - etapa 2. Este se puede hacer de cualquier manera adecuada. Una técnica puede implicar comparar la velocidad de desplazamiento

de vehículos a lo largo de segmentos de carretera según los datos de sonda con velocidades de atascos asociadas con los segmentos respectivos, cada velocidad de atasco es una velocidad umbral por debajo de la cual se puede asumir que el segmento con el que está relacionado está atascado.

5 Cuando se identifica un atasco, el servidor usa los datos de sonda en directo para determinar la ubicación de un frente de cola del atasco, es decir, un extremo aguas arriba en la dirección de desplazamiento para el segmento afectado, y una velocidad de flujo en la cola de atasco - etapa 3. La velocidad de flujo de cola de atasco es la velocidad de conducción en ese momento la cola de atasco. Esta velocidad puede ser cero. La velocidad de flujo de cola de atasco puede ser determinada usando datos de sonda de vehículo en directo relativos al movimiento de vehículos en una región del atasco que se define como su parte de "cola". Este puede ser, por ejemplo, los 150 m
10 finales del atasco. La velocidad de flujo de cola de atasco puede ser una velocidad media obtenida usando los datos en directo sobre la base de las velocidades de múltiples vehículos en esta región. En otras disposiciones, la parte de cola podría ser definida como parte del atasco que tiene una longitud que corresponde a una proporción dada de la longitud total del atasco. En incluso otras disposiciones, la parte de cola puede ser definida dinámicamente usando los datos de sonda en directo, p. ej. una región donde velocidades de vehículos son inferiores a la velocidad umbral
15 establecida al considerar velocidades de vehículos en el atasco como conjunto, o usando cualquier otra técnica deseada.

El servidor puede también determinar una velocidad de progresión del frente de cola de atasco. Esta puede ser determinada como la velocidad en la que se está moviendo un frente de cola de atasco relativo en la dirección de conducción. Esta puede ser un valor positivo o negativo, dependiendo de si la cola de atasco se está moviendo
20 aguas abajo o aguas arriba en relación a la dirección de conducción. También se puede determinar un factor de calidad indicativo de la fiabilidad de los datos de atasco, p. ej. sobre la base de una cantidad o calidad de los datos de sonda en directo en los que se basa la determinación del atasco.

Las propiedades de un atasco, p. ej. velocidad de flujo de cola de atasco, velocidad de movimiento de atasco, ubicación de atasco, etc. pueden ser determinadas usando los datos de sonda en directo de cualquier manera
25 adecuada. Datos de sonda en directo relativos al movimiento de vehículos a lo largo de un segmento de carretera afectado con respecto al tiempo y la posición a lo largo del segmento pueden permitir construir una imagen detallada del atasco.

La figura 7 ilustra una visualización de un atasco obtenida usando datos GPS de la autopista A5 en Alemania. Los ejes x e y representan longitud (km) y tiempo, respectivamente, y la sombra representa la velocidad de movimiento
30 de los vehículos (que va de 0 a 140 km/h); cuanto más oscura es la sombra, más lenta es la velocidad de flujo de los vehículos a lo largo de la parte de la red de carreteras. A la figura así se le hace referencia comúnmente como trazado de tiempo-espacio-velocidad, y se construye a partir de una serie de líneas, cada línea representa la varianza en la velocidad de movimiento a lo largo de una parte de la red de carreteras con el tiempo. Las áreas más claras denotadas como 702 son por lo tanto indicativas de flujo libre, es decir, sin congestión de tráfico, indicando las áreas más oscuras una reducción en la velocidad de flujo, es decir, donde hay congestión de tráfico. Un frente de cola de atasco se puede ver fácilmente en el trazado, y está denotado por la línea 700.

Volviendo a la figura 6, el servidor compara la velocidad de flujo de cola de atasco determinada con una velocidad de desplazamiento media histórica para el segmento afectado - etapa 4. La velocidad de desplazamiento media histórica puede ser sobre la base de datos históricos de sonda de vehículo, u otros datos pertinentes. La velocidad
40 de desplazamiento media histórica puede ser con respecto a un período de tiempo dado y/u otro estado, en cuyo caso se usa la velocidad de desplazamiento media histórica aplicable para el momento actual. La velocidad de desplazamiento media histórica puede ser asociada con datos digitales de mapa indicativos del segmento afectado. El servidor determina si la diferencia entre la velocidad de flujo de cola de atasco y la velocidad de desplazamiento media histórica para el segmento afectado supera o no una cantidad predeterminada - etapa 5.

45 Cuando la diferencia supera la cantidad predeterminada, el servidor genera un mensaje de advertencia de atasco - etapa 6. Se puede asumir que las velocidades en ese momento de vehículos que se desplazan a lo largo del segmento de carretera afectado corresponderán al menos aproximadamente a la velocidad de desplazamiento media histórica aplicable para el segmento. Si la velocidad de desplazamiento media histórica para el segmento supera significativamente la velocidad de flujo de cola de atasco, existe una probabilidad de que los vehículos
50 lleguen a la cola de atasco desplazándose a una velocidad demasiado grande, de manera que el riesgo de colisión en extremo trasero será mayor. Al generar una advertencia de atasco en esta situación, la advertencia de atasco puede ser comunicada a dispositivos de navegación o sistemas ADAS asociados con vehículos para alertarles de un atasco inminente, para permitir que se tome una acción para reducir la velocidad de los vehículos. Sin embargo, como la determinación se basa en velocidades medias históricas de desplazamiento a lo largo del segmento, no requiere el conocimiento de velocidades reales de vehículos individuales que se desplazan a lo largo del segmento.
55

Las advertencias de atasco generadas son emitidas por el servidor 402, y se pueden proporcionar junto con otros datos relativos al atasco que son proporcionados como parte de una difusión regular de fuente de tráfico por el servidor, es decir, una fuente masiva de tráfico. Por ejemplo, un servidor puede típicamente sacar datos indicativos de la ubicación de atascos en la red de carreteras, y también puede proporcionar datos relativos a la velocidad de
60 movimiento del atasco, y opcionalmente los datos de velocidad media histórica para el segmento que serán

indicativos de la velocidad de desplazamiento aguas arriba del atasco. La advertencia de atasco puede ser incorporada con tales datos cuando la diferencia entre la velocidad de flujo de cola de atasco y la velocidad de desplazamiento media histórica para el segmento supera la cantidad predeterminada. El servidor puede sacar periódicamente datos de atasco que incluyen la advertencia de atasco, p. ej. cada minuto o cada dos.

La etapa en la que servidor emite la advertencia de atasco puede implicar que el servidor transmita la advertencia a la pluralidad de dispositivos móviles, p. ej. dispositivos de navegación 406 (de la figura 5), o como alternativa o adicionalmente a dispositivos integrados y/o sistemas ADAS asociados con vehículos. La advertencia de atasco se puede proporcionar como parte de la fuente de tráfico regular a tales dispositivos. El servidor puede emitir la advertencia de atasco y otros datos de atasco únicamente a dispositivos de navegación o sistemas ADAS asociados con vehículos que están dentro de un área predeterminada sobre la base de la ubicación de atasco. Una vez recibido, un dispositivo de navegación puede usar la advertencia de atasco y otros datos relacionados con atasco para emitir una alerta a un conductor para incitarles a reducir la velocidad, p. ej. usando una alerta visual y/o audible. El dispositivo de navegación puede proporcionar alerta de este tipo únicamente si se determina que el conductor real se está desplazando a una velocidad demasiado alta, p. ej. cercana a la velocidad media para ese segmento. La alerta puede ser provocada cuando el vehículo alcanza una ubicación predeterminado por delante de la cola de atasco. Un sistema ADAS puede ajustar la velocidad objetivo para tratar de asegurar que la velocidad de desplazamiento del vehículo coincida con la velocidad de flujo de cola de atasco en el momento que el vehículo alcanza la cola de atasco.

En otras realizaciones, el servidor puede transmitir el mensaje de advertencia de atasco y otros datos de atasco a otro servidor, p. ej. el servidor de terceros 404 (de la figura 5). El otro servidor puede entonces seleccionar si transmitir o no los datos de atasco más adelante a dispositivos de navegación y/o sistemas ADAS asociados con vehículos que están en comunicación con el servidor. Por ejemplo, el otro servidor puede ser asociado con una empresa de automóviles que proporciona su propio sistema de navegación.

Sin bien la invención es particularmente aplicable a realizaciones en las que un servidor genera y divulga mensajes de advertencia de atasco, en otras realizaciones un dispositivo de navegación puede generar tales mensajes usando datos de velocidad de cola de atasco obtenidos de cualquier manera adecuada.

Se describirá una realización adicional de la invención por referencia a la figura 8.

Un dispositivo de navegación asociado con un vehículo, ya sea un PND o un dispositivo integrado, recibe datos indicativos de un atasco que afectan a un segmento de carretera inminente - etapa 1. Los datos de atasco pueden ser recibidos de un servidor de tráfico. Los datos de atasco incluyen velocidad de flujo de cola de datos de atasco. La velocidad de flujo de cola de datos de atasco puede haber sido obtenida por el servidor u otro, usando datos de sonda de vehículo en directo en cualquiera de las maneras descritas anteriormente. Los datos de atasco pueden ser obtenidos como parte de una fuente de tráfico en directo, junto con datos relativos a otros atascos en un área dada sobre la base de la posición del dispositivo de navegación en ese momento. Datos adicionales relativos al atasco también pueden ser recibidos, p. ej. progresión del atasco, ubicación del frente de cola de atasco, etc.

Conforme el vehículo con el que el dispositivo de navegación está asociado se aproxima el atasco, el dispositivo de navegación compara una velocidad de desplazamiento en ese momento con la velocidad de flujo de cola de atasco - etapa 2. Cuando la velocidad de desplazamiento en ese momento supera la velocidad de flujo de cola de atasco en una cantidad predeterminada, el dispositivo de navegación genera un mensaje de advertencia de atasco - etapa 3. La comparación de la velocidad en ese momento con la velocidad de flujo de cola de atasco puede ser realizada de cualquiera de las maneras descritas anteriormente en relación a las realizaciones en las que etapas similares son realizadas por un servidor. Como se describe en la realización anterior, el dispositivo de navegación puede entonces sacar la advertencia para un conductor, o proporcionarla a un sistema ADAS para permitir al conductor o al sistema ADAS tomar la acción apropiada para que modifique la velocidad del vehículo para que coincida más cercanamente a la velocidad de flujo de cola de atasco en el momento de encontrar el atasco.

Según cualquiera de las realizaciones descritas, se genera un mensaje de advertencia de atasco teniendo en cuenta la velocidad de flujo específicamente de la cola del atasco. Se ha encontrado que esto puede dar como resultado la generación de mensajes de una manera más fiable, y cuando son más necesarios para reducir el riesgo de colisión en extremos traseros. Esto se debe a que la velocidad de flujo en el extremo trasero de un atasco puede diferir de la del atasco como conjunto.

Cabe señalar que si bien las reivindicaciones adjuntas presentan combinaciones particulares de rasgos descritos en esta memoria, el alcance de la presente invención no se limita a la combinaciones particulares de reivindicaciones posteriores, sino que en cambio se extiende para abarcar cualquier combinación de rasgos o realizaciones en esta memoria descritos sin importar si esa combinación particular ha sido enumerada específicamente o no en las reivindicaciones adjuntas en este momento.

REIVINDICACIONES

1. Un método para proporcionar mensajes de advertencia de atasco en relación a atascos que afectan a segmentos navegables de una red de segmentos navegables, el método comprende:
obtener una velocidad de flujo de cola de atasco para un atasco identificado;
- 5 2. El método de la reivindicación 1, en donde la velocidad de flujo de cola de atasco es una velocidad de flujo de los vehículos con respecto únicamente de una parte extrema de cola del atasco, dicha parte extrema de cola del atasco es ya sea:
definida como una de: una distancia predeterminada a lo largo del atasco desde un frente de atasco de extremo de cola, y una proporción predeterminada de una longitud del atasco desde un frente de atasco de extremo de cola; o
- 15 3. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde el método es realizado por un dispositivo de cálculo, tal como un dispositivo de navegación, asociado con un vehículo, y la velocidad de flujo de cola de atasco obtenida es comparada con una velocidad de desplazamiento en ese momento del vehículo.
4. El método de la reivindicación 3, en donde obtener la velocidad de flujo de cola de atasco para el atasco comprende recibir de un servidor remoto datos indicativos de la velocidad de flujo de cola de atasco.
- 20 5. El método de la reivindicación 3 o 4, en donde el mensaje de advertencia de atasco generado es usado por:
el dispositivo de cálculo para sacar una advertencia para incitar al conductor a que reduzca su velocidad; y/o
un sistema automático de control de vehículo asociado con el vehículo para provocar una intervención para reducir la velocidad del vehículo.
- 25 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el método es realizado por un servidor, y la velocidad de cola de flujo obtenida es comparada con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento navegable aplicable.
7. El método de la reivindicación 6, que comprende además el servidor que emite el mensaje de advertencia de atasco a al menos uno de: otro servidor; y una pluralidad de dispositivos asociados con vehículos.
- 30 8. El método de la reivindicación 7, en donde el servidor:
se dispone para transmitir o difundir periódicamente el mensaje de advertencia de atasco generado; y/o
emite el mensaje de advertencia de atasco junto con datos indicativos de uno o más de: la ubicación de atasco, la ubicación de frente de cola de atasco; una velocidad de progresión del frente de cola de atasco, una diferencia entre la velocidad de flujo de cola de atasco y una velocidad de desplazamiento histórica para un segmento aplicable, y la
- 35 9. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende determinar los datos indicativos de la velocidad de flujo de cola de atasco para el atasco usando datos posicionales relativos al movimiento de una pluralidad de dispositivos asociados con vehículos a lo largo del segmento afectado con respecto al tiempo.
10. El método de la reivindicación 9, que comprende además, para el atasco identificado, usar los datos posicionales para determinar uno o más de: una ubicación de la cola de atasco; y datos indicativos de la progresión del frente de cola de atasco.
- 40 11. Un sistema para proporcionar mensajes de advertencia de atasco en relación a atascos que afectan a segmentos navegables de una red de segmentos navegables, el sistema comprende:
medios para obtener una velocidad de flujo de cola de atasco para un atasco identificado;
- 45 12. El sistema de la reivindicación 11, en donde los medios para obtener la velocidad de flujo de cola de atasco comprenden:
medios para comparar la velocidad de flujo de cola de atasco obtenida con una velocidad de desplazamiento en ese momento de un vehículo o una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo de un segmento navegable aplicable; y

medios para generar un mensaje de advertencia de atasco usando los resultados de la comparación cuando una velocidad de desplazamiento en ese momento o histórica a lo largo del segmento navegable aplicable supera la velocidad de flujo de cola de atasco en más de una cantidad predeterminada.

- 5 12. El sistema de la reivindicación 11, en donde el sistema es un dispositivo de cálculo, tal como un dispositivo de navegación, asociado con un vehículo, y el dispositivo de cálculo se dispone para comparar la velocidad de flujo de cola de atasco obtenida con una velocidad de desplazamiento en ese momento del vehículo.
13. El sistema de la reivindicación 11, en donde el sistema es un servidor, y el servidor se dispone para comparar la velocidad de cola de flujo obtenida con una velocidad de desplazamiento histórica a lo largo del segmento navegable aplicable.
- 10 14. Software informático que comprende instrucciones que, cuando es ejecutado por uno o más procesadores de al menos un dispositivo de cálculo, provoca que el al menos un dispositivo de cálculo realice el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
15. Un medio no transitorio legible por ordenador que contiene el software informático de la reivindicación 14

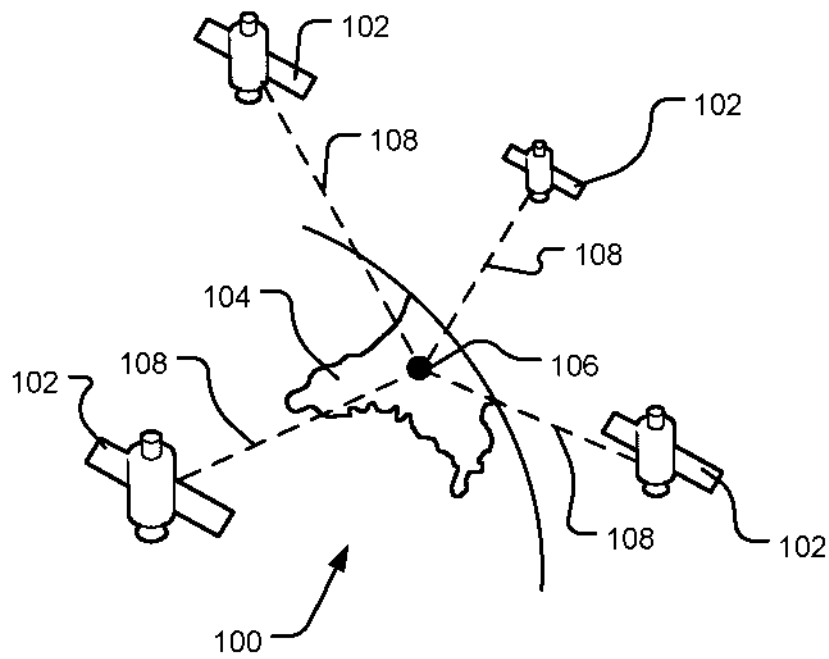


Figura 1

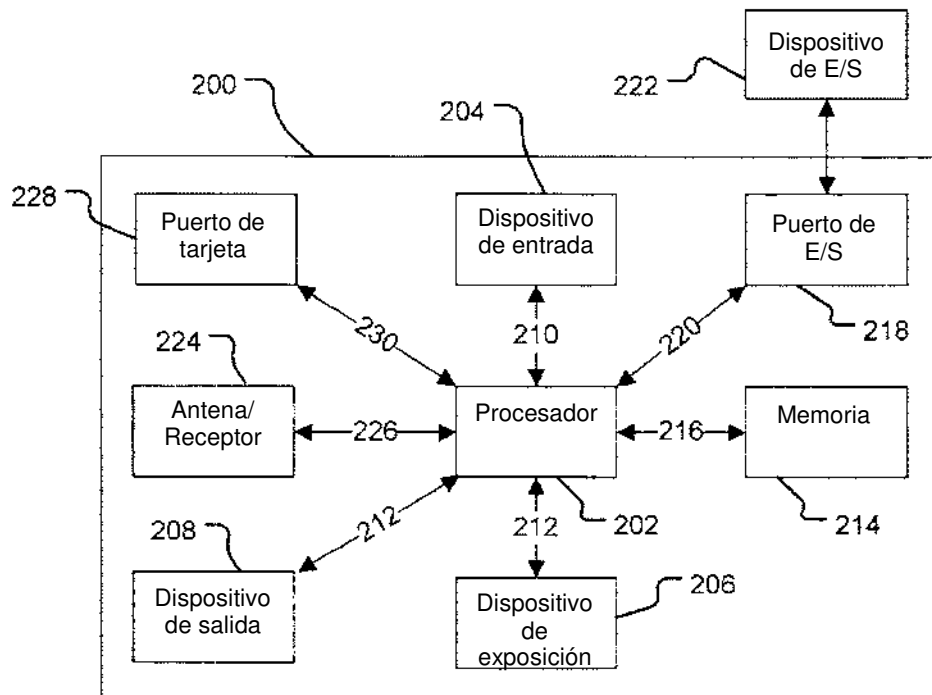


Figura 3

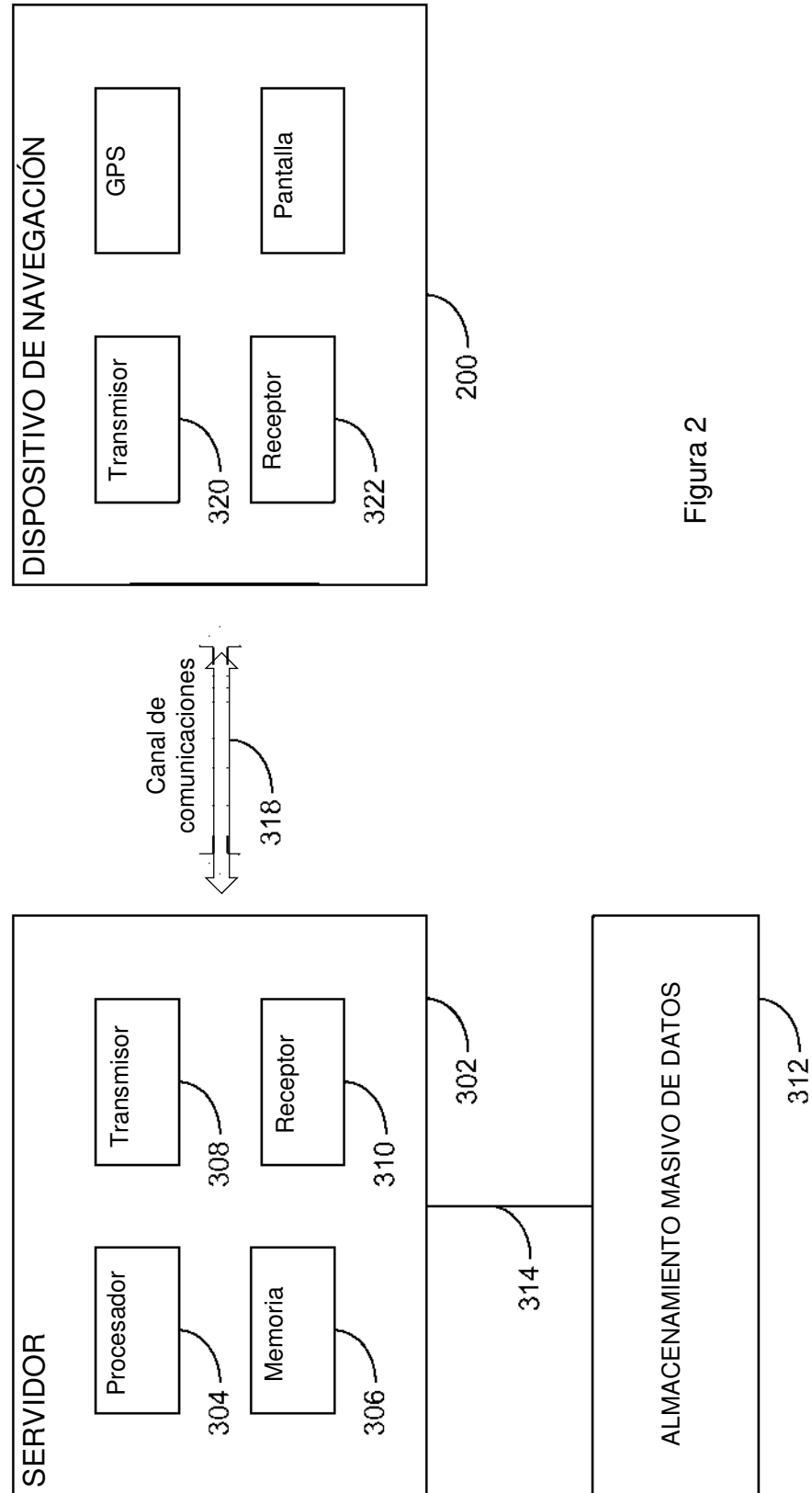


Figura 2

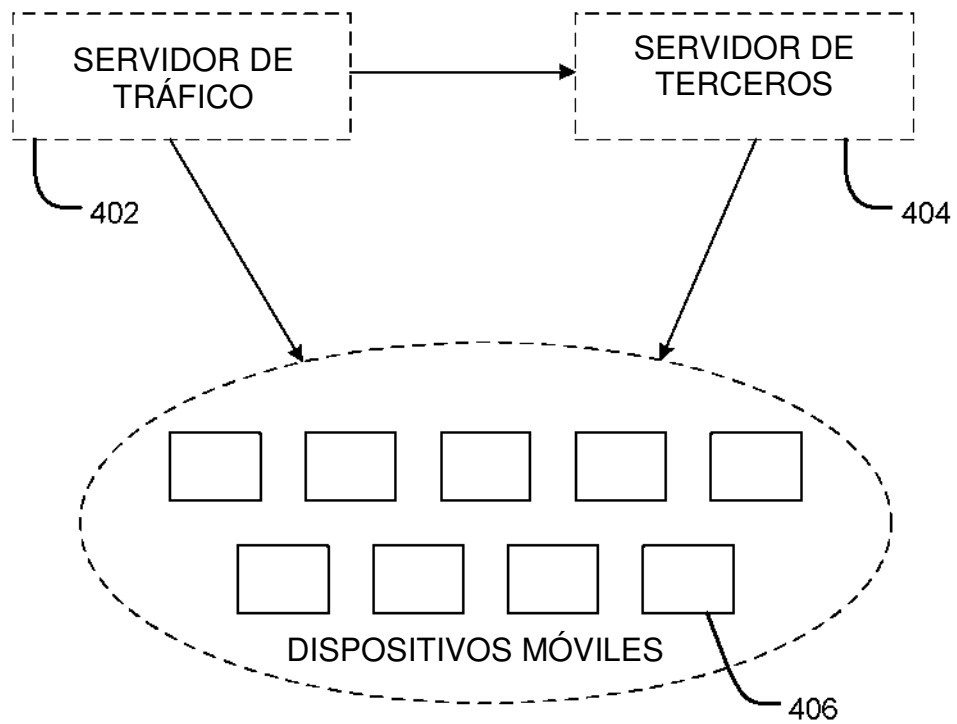
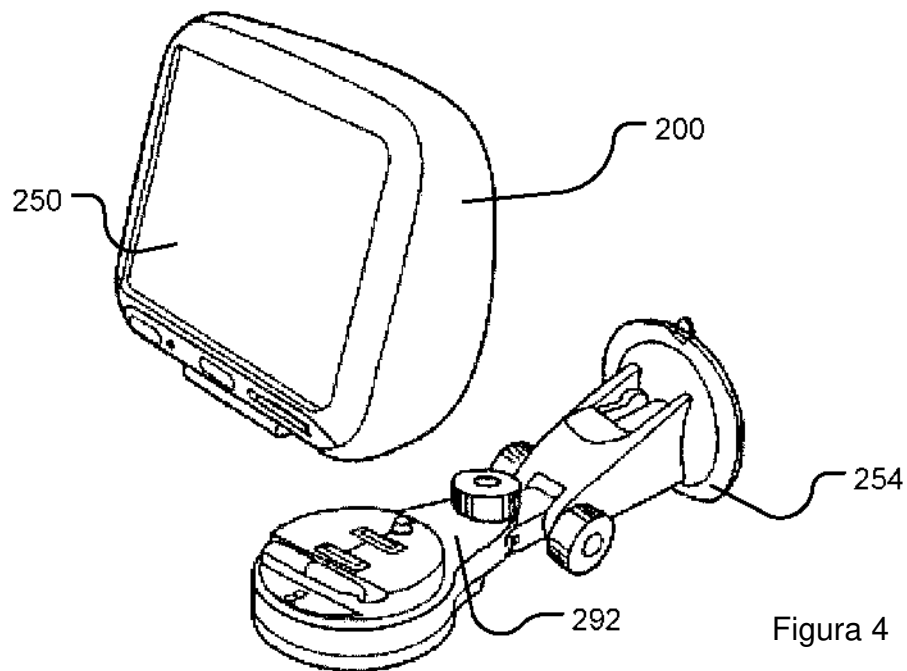


Figura 5

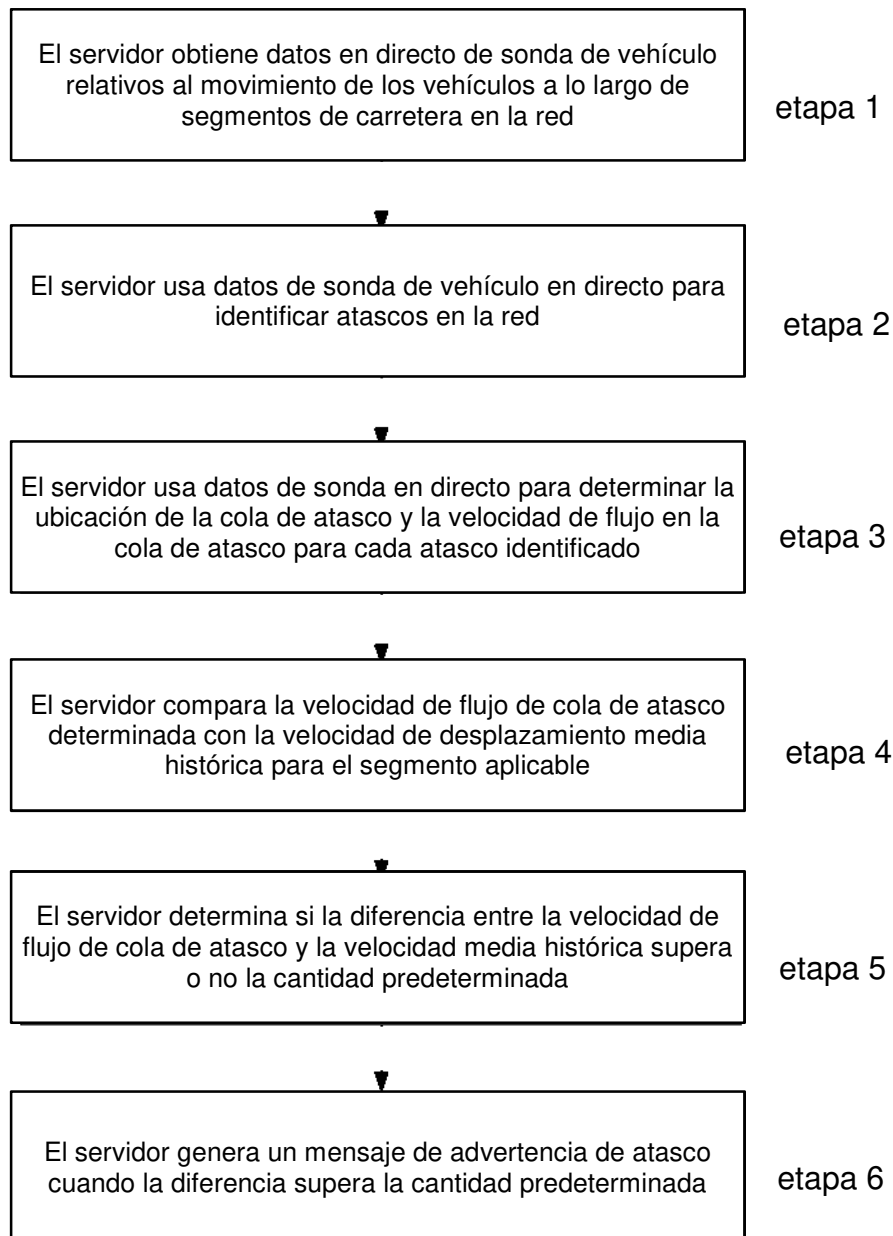


Figura 6

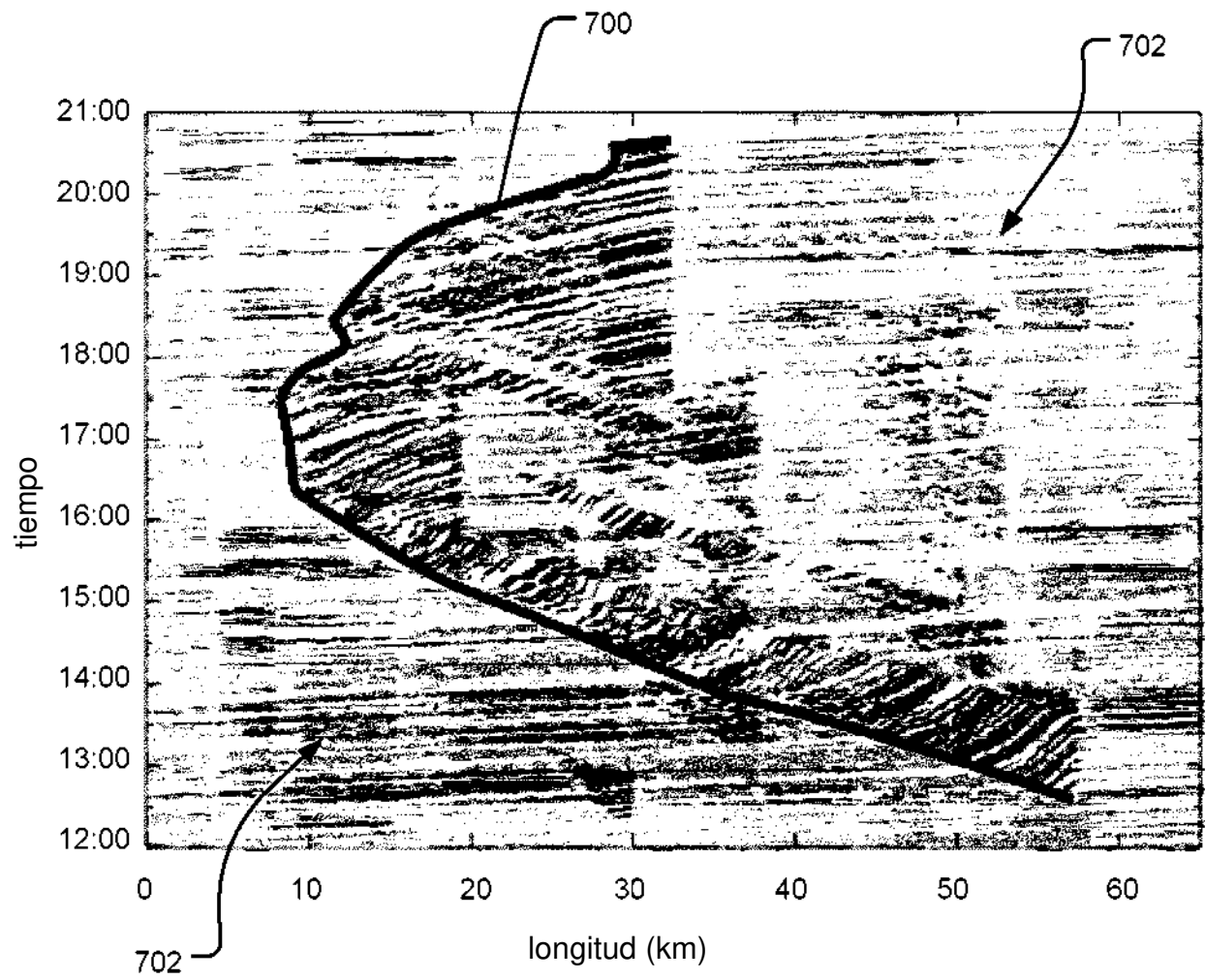


Figura 7

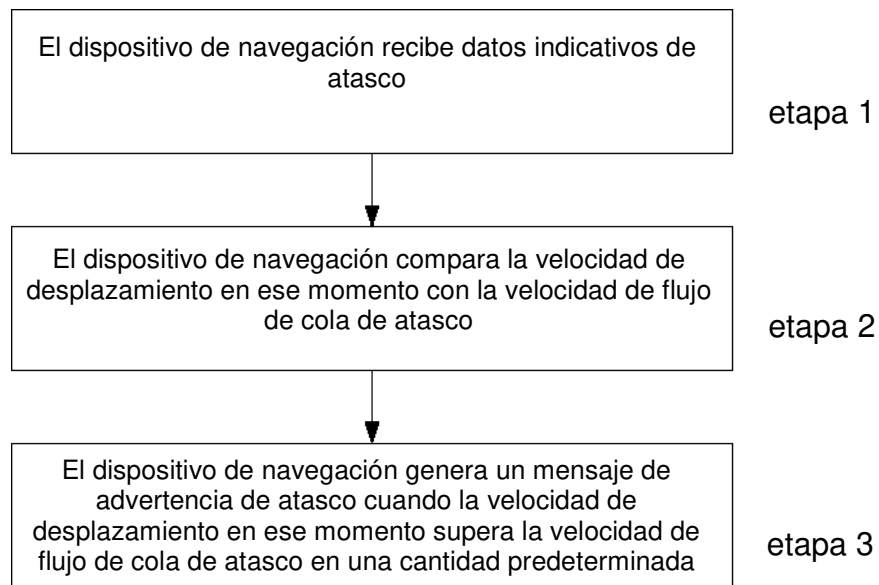


Figura 8