

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 379 664**

(51) Int. Cl.:
G08G 1/087 (2006.01)
G08G 1/081 (2006.01)
G01C 21/34 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (96) Número de solicitud europea: **08724253 .3**
(96) Fecha de presentación: **18.03.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2140437**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

(54) Título: **Método para controlar las señales de tráfico para dar prioridad de señalización a un vehículo**

(30) Prioridad:

26.03.2007 SE 0700754

(73) Titular/es:

**AB TRYGGIT
GRUVGATAN 37
421 30 VASTRA FROLUNDA, SE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.04.2012

(72) Inventor/es:

BRYNIELSSON, Thore

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.04.2012

(74) Agente/Representante:

de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 379 664 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

Método para controlar las señales de tráfico para dar prioridad de señalización a un vehículo.

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a un método para controlar las señales de tráfico para dar prioridad de señalización a un vehículo que viaja a lo largo de una ruta planeada, que está dividida en una pluralidad de secciones. El vehículo está equipado con una unidad de comunicación de informes a un sistema estacionario que comprende al menos una unidad de control, asociada con una intersección, dispuesta para controlar al menos un semáforo en la intersección.

Técnica Antecedente

10 Debido al gran número de vehículos en nuestras carreteras, de vez en cuando hay flujos de tráfico locales intensos. La congestión es particularmente apreciable en ciudades con muchas intersecciones, y los semáforos están a menudo adaptados para controlar el tráfico con el fin de optimizar el flujo de tráfico.

15 En algunas situaciones puede resultar apropiado dar prioridad a vehículos específicos, tales como vehículos de emergencia y transporte público local. Para dar a estos vehículos específicos el derecho de paso cuando cruza semáforos, se conoce de manera general la utilización de sistemas de dar prioridad de señalización. Los semáforos están controlados para dar prioridad a los vehículos específicos y para interrumpir las operaciones de señalización normales. Las operaciones de prioridad de señalización efectivas no incluyen sólo reiniciar los semáforos afectados antes de permitir que el vehículo específico pase, sino también temporizar las operaciones para reducir la interrupción del tráfico normal a un mínimo.

20 20 Se describen sistemas de dar prioridad de señalización, por ejemplo, en los documentos US 6.940.422, US 5.926.113; US 6.909.380; y en el documento WO2005/029437. Los sistemas de acuerdo con las patentes anteriores manejan el control de la prioridad de señalización de diferentes maneras, pero con el mismo objetivo, es decir para proporcionar el mejor tratamiento de la prioridad de señalización posible a uno o más vehículos específicos. Incluso si los sistemas proporcionan una mayor accesibilidad para vehículos específicos, podría hacerse más en términos de mejorar la exactitud en la identificación de qué señales de tráfico estarán afectadas, cuándo estarán afectadas y cómo van a ser manipuladas sus señales. En otras palabras, existe la necesidad de una solución que ofrezca una mejor planificación con antelación y una mayor exactitud para la ruta planeada del vehículo específico.

25 Además, el documento US 7.116.245 se refiere a la anticipación de la intersección del vehículo de emergencia, y describe cómo se comunica el vehículo por medio de un sistema de comunicación de baja potencia altamente localizado con una intersección próxima cuando está muy cerca (15-30 m) (50-100 pies).

30 Compendio de la Invención

El objeto de la presente invención es remediar los problemas anteriores, y proporcionar un método para dar prioridad de señalización a vehículos específicos, cuyo método ofrece una mayor planificación con antelación y una mayor exactitud con respecto a la ruta planeada del vehículo específico. La invención está definida por la reivindicación 1.

35 Este y otros objetos son alcanzados mediante un método para controlar señales de tráfico para dar prioridad de señalización a un vehículo que viaja siguiendo una ruta planeada, la cual está dividida en una pluralidad de secciones. El vehículo está equipado con una unidad de comunicación para la comunicación regular de informes a una sistema estacionario que comprende al menos una unidad de control, asociada con una intersección, dispuesta para controlar al menos un semáforo de la intersección. El método comprende las etapas de

40 recibir, en la citada unidad de control, un informe del vehículo que comprende al menos las siguientes pocas secciones a lo largo de la citada ruta planeada,

determinar si los informes comprenden al menos una sección en ambos lados de la intersección asociada con la unidad de control, y,

si éste es el caso, controlar el citado semáforo en la citada intersección para dar prioridad a una ruta definida por las citadas secciones en la intersección,

45 para que el citado vehículo disfrute de un tratamiento de prioridad de señalización.

Se obtiene así un método de prioridad de señalización que hace posible predecir la ruta planeada de un vehículo con mucha antelación. La posibilidad de una planificación con antelación se alcanza describiendo la ruta planeada del vehículo por medio de secciones predefinidas de la citada ruta. La red de carreteras ha sido dividida de antemano en segmentos apropiados, es decir, secciones, que pueden variar en longitud, extendiéndose un segmento, por ejemplo, desde una intersección a la siguiente. La ruta según la cual está viajando el vehículo se describe entonces en forma de estas secciones, que pueden ser incluidas en mensajes de datos que ocupan muy

poca memoria. Los mensajes son transmitidos en forma de informes desde el vehículo al sistema estacionario, es decir, a unidades de control asociadas con intersecciones provistas de semáforos, pudiendo una unidad de control determinar si el informe contiene al menos una sección en ambos lados de la intersección asociada con la unidad de control.

- 5 La capacidad de una unidad de control para determinar si está afectada por la ruta planeada del vehículo se logra mediante el conocimiento por parte de cada unidad de control de dónde está situado en la red de carreteras, es decir, conoce cuáles de los semáforos bajo su control están situados a lo largo de qué segmentos.

Si una unidad de control recibe el informe que se está transmitiendo o no, depende de su área de cobertura, la cual puede ser variada y adaptada a las necesidades específicas y a las condiciones de la carretera. De manera conveniente, el área de cobertura de cada unidad de control cubre una pluralidad de bloques, permitiendo así que las unidades de control controlen los semáforos junto con secciones incluidas en el informe para ser informados con mucha antelación de la ruta planeada del vehículo que se está aproximando. Mediante la recepción por parte de la unidad de control, por medio del informe, acerca de qué sección que está después de la intersección con la cual está asociada la unidad de control, es decir, qué sección sigue tras el segmento junto con qué semáforo situado bajo su señal, la unidad de control conocerá la ruta planeada del vehículo tras la intersección. Así, la unidad de control es capaz de controlar el correspondiente semáforo para interrumpir sus operaciones de control de señalización normales con el fin de dar prioridad, durante un periodo de tiempo estimado, a la ruta a través de la intersección que corresponde a la ruta planeada del vehículo.

20 Además, la transmisión continua de informes desde el vehículo contribuye a proporcionar de manera continua a las unidades de control información actualizada. La comunicación de informes al sistema estacionario puede, por ejemplo, estar basada en el método y en el sistema descrito en el documento WO00176105.

El hecho de que los semáforos de la presente invención, debido a las unidades de control que los controlan, "conoce" la ruta planeada lo distingue, por ejemplo, de la patente de US 5.926.113 referida anteriormente, en que los semáforos tienen información acerca de la posición, velocidad y dirección del vehículo que se está aproximando, pero no saben nada más de la ruta planeada. Asimismo, los semáforos descritos en el documento WO2005/029437 previamente mencionado no conocen nada acerca de la ruta planeada del vehículo; por el contrario, la ruta probable del vehículo es predicha basándose en criterios predeterminados y en datos estadísticos. En resumen, no existe un método para predecir la ruta planeada del vehículo a través de una pluralidad de semáforos sucesivos correspondiente al de la presente invención, que permite de este modo una mejor accesibilidad y una mayor exactitud con respecto a la ruta planeada del vehículo sobre la técnica anterior.

30 El informe puede también incluir la posición del vehículo. Además, el método para controlar las señales de tráfico, basándose en la posición del vehículo, puede determinar si el vehículo está situado dentro de una distancia relevante de la intersección, y sólo entonces lleva a cabo la etapa de controlar el semáforo.

35 Incluyendo también la posición del vehículo en los informes que se comunican desde el vehículo al sistema estacionario, la exactitud en determinar cuándo alcanzará el vehículo una intersección puede ser optimizada. De acuerdo con una realización, para una intersección particular el criterio para activar la operación de dar prioridad de señalización a un correspondiente semáforo puede ser el de que un número predeterminado de secciones en el informe estén situadas aguas arriba de la sección a lo largo de la cual está situado el semáforo. Puesto que cada unidad de control es capaz de determinar cómo se está aproximando el vehículo basándose en el contenido actualizado del informe, el tiempo de activación de la operación de dar prioridad de señalización puede ser ajustado, si es necesario, para que tenga lugar ni demasiado pronto ni demasiado tarde. Una activación tardía significaría que la operación de dar prioridad de señalización no se implementa a tiempo antes de la llegada del vehículo, mientras que una activación temprana resultaría en una innecesaria interrupción del flujo de tráfico normal. La comunicación regular de informes incluyendo información actualizada acerca de la posición del vehículo ayuda de este modo a optimizar el momento de activación de la operación de dar prioridad de señalización.

40 Además del hecho de que la unidad de control asociada con la intersección a la cual se está aproximando el vehículo sabe que el vehículo está actualmente viajando en la sección a lo largo de la cual está situado el correspondiente semáforo, la unidad de control es también capaz de determinar, de acuerdo con una realización, la distancia que falta antes de que el vehículo llegue. Esto permite optimizar el momento de la activación de dar prioridad de señalización en la intersección haciéndolo independiente del número de secciones que faltan antes de que el vehículo llegue y, así, independiente del hecho de que la longitud de las secciones varía. En lugar de definir un número específico de secciones que faltan antes de la intersección como el criterio para activar las operaciones de dar prioridad de señalización, la distancia que falta desde el vehículo hasta la intersección puede ser determinante, lo que significa que el momento de activación será independiente de la longitud de cada sección.

45 55 Un sistema de navegación conectado al vehículo puede utilizarse para calcular la ruta, definir qué secciones constituyen la ruta y guiar al vehículo a lo largo de las secciones.

- Conectando el sistema de navegación al vehículo, el vehículo es capaz de calcular, basándose en un destino final, una ruta óptima desde la posición actual del vehículo. De acuerdo con una realización, el sistema de navegación establece la ruta en forma de secciones constituidas por segmentos predefinidos en la red de carreteras, y el vehículo es entonces guiado a lo largo de las secciones que constituyen la ruta. El hecho de que las operaciones de calcular la ruta, determinar qué secciones constituyen la citada ruta y guiar al vehículo hacia su destino final tiene lugar en un sistema de navegación conectado al propio vehículo significa que son posibles nuevos cálculos si el vehículo, por cualquier razón, se desvía de la ruta planeada.
- El flujo de informes transmitidos puede ser adaptado a la sección a lo largo de la cual el vehículo está actualmente viajando.
- 10 A los segmentos de la red de carreteras pueden dárseles diferentes longitudes dependiendo de las condiciones de la red de carreteras. Por ejemplo, los segmentos serán cortos en el centro de una ciudad, donde los semáforos están cerca unos de otros y, ventajosamente, un segmento está definido como la distancia entre dos semáforos consecutivos. De manera correspondiente, puede resultar apropiado en áreas rurales, donde los semáforos no son tan frecuentes, tener segmentos relativamente largos. Debido a las cambiantes longitudes de segmento, la necesidad de que se comunique un cierto flujo de informes desde el vehículo hasta el sistema estacionario variará a medida que el vehículo viaja a lo largo de las secciones que constituyen la ruta. En algunos casos, por ejemplo en el centro de una ciudad, puede estar justificado tener una comunicación de informes continua que se transmitan con mayor frecuencia de lo necesario en un área rural. De esta manera, el flujo de informes es ajustado a las condiciones actuales de la red de carreteras, de manera que los informes no sean enviados con demasiada frecuencia ni con demasiada poca frecuencia.
- 15 La definición del flujo de informes para cada segmento puede basarse, por ejemplo, en el método descrito en el documento WO2004095391. El documento WO2004095391 describe cómo definir, para cada segmento, un flujo de información deseado desde el vehículo, cómo ordenar que la unidad de comunicación ajuste correctamente la exactitud y, así, cómo ser capaz de utilizar de manera efectiva la información acerca del tráfico en el sistema estacionario.
- 20 Si el vehículo de acuerdo con la realización tuviese que desviarse, por cualquier razón, de su ruta planeada y, después de un nuevo cálculo, una nueva ruta tiene que ser comunicada mediante informes lo antes posible, el flujo más denso existente en el centro de la ciudad, donde la mayoría de los semáforos están inmediatamente afectados, contribuiría a una rápida transmisión de los informes actualizados. De este modo, comunicar con una exactitud correctamente ajustada para cada segmento llevará a que el flujo de informes comunicados de manera continua al sistema estacionario esté adaptado a la situación actual de cada sección a lo largo de la cual está viajando el vehículo.
- 25 El contenido del informe puede estar adaptado a la sección a lo largo de la cual está viajando actualmente el vehículo.
- 30 35 A medida que el vehículo se mueve a lo largo de la ruta, terminando una sección tras otra, las siguientes secciones que faltan a lo largo de las cuales viajará el vehículo son tratadas una a una. De acuerdo con una realización, la sección terminada no está incluida en el informe siguiente, lo que significa que el contenido de los informes será actualizado a medida que el vehículo termina una sección y entra en la siguiente. De acuerdo con la realización, la operación de dar prioridad de señalización en una intersección puede ser desactivada cuando el vehículo ha abandonado la sección a lo largo de la cual está situado el correspondiente semáforo y un informe actualizado que ya no comprende la citada sección ha sido comunicado. De este modo, un informe actualizado puede desactivar la operación de dar prioridad de señalización, a continuación de lo cual el semáforo vuelve a las operaciones de señalización normales con una mínima interrupción del flujo normal de tráfico.
- 40 45 La etapa de controlar los semáforos de acuerdo con el método puede comprender dirigir el tráfico existente fuera de la ruta prioritaria.
- 50 Mediante el conocimiento por parte de la unidad de control de la ruta planeada del vehículo, no sólo se le da una prioridad de señalización adecuada al vehículo a través de la intersección asociada con la unidad de control, sino que al tráfico existente a lo largo de la ruta puede dársele la posibilidad de elegir carreteras que salen de la ruta. Por ejemplo, los usuarios de carretera normales pueden recibir una indicación de la ruta planeada del vehículo en forma de señales proporcionados en las intersecciones, en las cuales flechas parpadeantes de señal indican la dirección planeada del vehículo en la correspondiente intersección. Esto permite a los usuarios de la carretera viajar a lo largo de la ruta para salirse lo más posible del camino del vehículo que se está aproximando desde atrás y, si es necesario, salirse de la carretera.
- 55 La etapa de controlar los semáforos de acuerdo con el método puede comprender también impedir que entre un nuevo tráfico en la ruta prioritaria.

Si una unidad de control conoce la ruta planeada del vehículo, esto puede también ayudar a impedir que un nuevo tráfico entre en la ruta. Poniendo el semáforo en rojo para el tráfico a punto de girar sobre la ruta planeada, se evita una afluencia de tráfico, mejorando con ello la accesibilidad para el vehículo priorizado.

- 5 El informe puede comprender sólo secciones que corresponden a una distancia limitada total. Alternativamente, el informe puede comprender todas las secciones que faltan a lo largo de la ruta planeada.

Para reducir el número de semáforos a lo largo de la ruta del vehículo, los cuales mediante la recepción de informes por parte de sus unidades de control son informados de que las secciones a lo largo de las cuales están situados forman parte de la ruta, las secciones siguientes incluidas en el informe pueden estar limitadas a una distancia total agregada. De este modo, de acuerdo con la realización, sólo las secciones que cuando sus longitudes son sumadas caen por debajo de una distancia máxima fijada son incluidas en el informe, siendo ignoradas las otras secciones que siguen a continuación. Una sección que se encuentra tras las comprendidas en el informe es incluida como una sección final en el informe sólo cuando el vehículo ha terminado una o más secciones y la suma actualizada de las secciones, que incluye la citada siguiente sección, cae por debajo de la citada máxima distancia. De esta manera, el tamaño de los informes puede limitarse, por ejemplo, y puede posponerse la notificación a una unidad de control más adelante a lo largo de la ruta del hecho de que un segmento que comprende semáforos controlados por la unidad de control constituye una sección.

Alternativamente, incluir toda la ruta en el informe permite, de acuerdo con otra realización, por ejemplo que los algoritmos utilizados para determinar qué secciones van a ser incluidas en el informe se simplifique.

Breve Descripción de los Dibujos

- 20 Realizaciones particularmente preferidas de la presente invención se describirán ahora con mayor detalle con propósito de ejemplificar, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan.

La Fig. 1 es una vista general de una red de carreteras dividida en segmentos, que comprende intersecciones, un sistema estacionario y un vehículo.

- 25 La Fig. 2A es un diagrama de flujo de un método de dar prioridad de señalización basándose en un vehículo de emergencia de acuerdo con una realización preferida.

La Fig. 2B es un diagrama de flujo de un método de dar prioridad a una señalización de la Fig. 2A basándose en una unidad de control asociada con una intersección, de acuerdo con una realización preferida.

Descripción de Realizaciones Preferidas

La Fig. 1 explica a modo de ejemplo una red de carreteras 1 de acuerdo con una realización preferida.

- 30 La red de carreteras 1 está dividida en segmentos A-J, los cuales cuando forman parte de una ruta 9 reciben el nombre de secciones. La red de carreteras 1 comprende intersecciones 2 provistas de semáforos 3, que están controlados mediante unidades de control 4. Como se muestra en la Fig. 1, una sola unidad de control 4' puede controlar varios semáforos 3 en una intersección 2' o incluso semáforos 3 de una pluralidad de intersecciones 2'', 2''' en forma de redes, o alternativamente cada semáforo 3 puede estar equipado con su propia unidad de control 4, como es el caso para la intersección 2''. Cada unidad de control 4 conoce su posición en la red de carreteras 1, es decir, conoce cuáles de los semáforos 3 bajo su control están situados a lo largo de qué segmentos A-J. Los semáforos 3 y las unidades de control 4 forman parte de un sistema estacionario 13, el cual comprende también receptores 5. Los receptores 5 son, por ejemplo, receptores de radio, los cuales están conectados a las unidades de control 3 con el propósito de comunicarse con un vehículo 6. Así, el vehículo 6 está equipado con una unidad de comunicación 7 y con una antena 8, siendo la antena 8 preferiblemente una antena de radio.

Para calcular una ruta 9, definir las correspondientes secciones A-J y guiar al vehículo 6 a lo largo de las secciones A-J, el vehículo 6 puede, de acuerdo con una realización preferida, estar equipado con un sistema de navegación 10.

- 45 El sistema estacionario 13 puede también comprender señales 11. Éstas están preferiblemente dispuestas en intersecciones 2 para indicar incluso con más claridad a los usuarios normales de la carretera que se está llevando a cabo una operación de dar prioridad de señalización. Preferiblemente, las señales 11 muestran flechas intermitentes que indican la dirección del vehículo 6 a través de la intersección asociada 2. Esto permite a los usuarios de la carretera viajar a lo largo de la correspondiente sección A-J para salirse del camino del vehículo 6 que se está aproximando desde atrás lo más lejos posible y, si es necesario, girar saliéndose de la ruta 9 o, alternativamente, elegir una vía que no forma parte de la ruta 9. Las señales 11 están conectadas a unidades de control 14 y a receptores 5 similares a los de los semáforos 3. Las señales 11 pueden estar cada una de ellas equipadas con una unidad de control 14 ó estar controladas colectivamente o, alternativamente, las señales 11 pueden formar parte de una red como la descrita anteriormente, es decir, estar controladas por una unidad de control 4 asociada con un semáforo 3 ó con una o más intersecciones 2.

Se prefiere también proporcionar señales intermitentes y señales sonoras en las intersecciones 2 con el propósito de atraer la atención de los peatones (no mostrados), para apercibirlos del vehículo 6 de emergencia que se está aproximando.

- 5 Las Figs. 2A y 2B son diagramas de flujo que ilustran un método de dar prioridad de señalización a un vehículo de emergencia 6 y a una unidad de control, respectivamente, de acuerdo con una realización preferida.

Basándose en la Fig. 1 y en las Figs. 2A y 2B, se describirá a continuación un método de ejemplo para una ruta 9 supuesta del vehículo 6 a través de la red de carreteras 1, desde la posición del vehículo 6 en el segmento B hasta la posición de destino final 12. En el ejemplo, el vehículo 6 es un vehículo de emergencia y el destino final 12 es la escena de un accidente.

- 10 La necesidad de establecer una ruta puede, por ejemplo, ser iniciada por el conductor del vehículo 6, que en este caso, como se ha mencionado previamente, es un vehículo de emergencia, al que se le ordena, como se indica en la etapa 201 de la Fig. A, que vaya a la escena de un accidente 12. El conductor proporciona la dirección 12 al sistema de navegación 10, como se indica en la etapa 202, y a continuación, en la etapa 203, la ruta más óptima 9 es calculada y descrita en forma de las secciones A-J que la constituyen. De acuerdo con el ejemplo de la Fig. 1, la ruta 9 está constituida por las secciones B, C, F, G y J. Preferiblemente la ruta 9 se muestra gradualmente al conductor en una pantalla. El sistema de navegación 10 guía a continuación al conductor a lo largo de la ruta 9, como se indica en la etapa 204, mientras que al mismo tiempo los informes que contienen la ruta 9 planeada del vehículo 6 están siendo transmitidos de manera continua, en la etapa 205, desde el vehículo 6 al sistema estacionario 13.
- 15 20 Como se indica en la etapa 206 de la Fig. 2B, las unidades de control 4 están constantemente listas para recibir informes por medio de sus respectivos receptores 5.

Cuánto del sistema estacionario 13 que recibe los informes depende del área de cobertura de cada receptor 5, la cual puede ser variada. Preferiblemente, cada área de cobertura es adaptada a la situación actual de la red de carreteras de la parte correspondiente del sistema estacionario 13, que es por lo que un área rural puede ser adecuada para áreas de gran cobertura, mientras que el centro de una ciudad donde los semáforos 3 están cerca puede ser adecuado para áreas de cobertura más pequeñas. El propósito de un área de cobertura más pequeña puede ser, por ejemplo, evitar grandes partes del sistema estacionario 13 se inunden con informes, y por el contrario, limitar la comunicación desde la unidad de comunicación 7 del vehículo 6 a los alrededores inmediatos.

- 25 30 35 El flujo de informes transmitidos de manera continua puede ser variado. De acuerdo con una realización preferida, el flujo, es decir, la frecuencia con la cual son transmitidos los informes, está adaptado a las condiciones actuales de la red de carreteras de cada segmento A-J. De acuerdo con esto, a medida que se mueve a lo largo de la ruta 9, el vehículo 6 puede, como se ilustra en el ejemplo de la Fig. 1, transmitir informes a una tasa de flujo específica en la sección A y a otra tasa de flujo en la sección E. La razón para este flujo distinto es, por ejemplo, que puede estar justificado enviar informes a intervalos más cortos en el centro de una ciudad donde los semáforos 3 están cerca uno de otro, por ejemplo cada pocos segundos, y a intervalos mayores en un área rural donde hay menos semáforos 3.

40 El contenido actual del informe incluye al menos las secciones A-J que constituyen la ruta 9, y están preferiblemente alineados en el orden en que el vehículo 15 los atraviesa. Así, las secciones A-J estarían, en el ejemplo de la Fig. 1, listadas en el orden B, C, F, G, J.

- 45 50 Además de las secciones A-J, el informe preferiblemente incluye también la posición del vehículo 15. De acuerdo con una realización preferida, la posición se obtiene a partir del sistema de navegación 10, preferiblemente mediante un GPS.

Puede resultar también ventajoso incluir un parámetro en el informe, por ejemplo en forma de uno o un par de números digitales, que indican el tipo de lesión del paciente afectado. En el caso de un paciente con una lesión en la espalda, es importante que la conducción sea lo más suave posible, mientras que un paciente con una afección de corazón aguda necesita el transporte más rápido posible. De acuerdo con esto, esto permite que las unidades de control 4 basen su control de prioridad de señalización en el tipo actual de viaje del vehículo 6, lo que significa, por ejemplo, que la temporización de la activación de las operaciones de dar prioridad de señalización pueda ser adaptada al mismo.

- 55 50 La introducción del parámetro relativo a las lesiones del paciente del viaje en curso es realizada de manera adecuada mediante un medio de introducción (no mostrado).

De acuerdo con una realización, el informe contiene todas las secciones A-J de la ruta 9, pero de acuerdo con una realización alternativa el informe puede estar también limitado a contener sólo las secciones próximas, por ejemplo B, C, F en el ejemplo de la Fig. 1, basándose en el criterio de que la distancia total de las secciones B, C, F no debe exceder una distancia máxima, por ejemplo 1000 m. Las secciones G, J, también a lo largo de la ruta 9, que hacen

que la distancia total de las secciones B, C; F, G, J excede el valor máximo, son ejecutadas a partir del informe hasta la distancia total cuando la suma está por debajo de la distancia máxima.

Como se ha indicado en el diagrama de flujo de ejemplo en la Fig. 2B, después de que se ha recibido un informe en la etapa 207, una unidad de control 4 comprueba, en la etapa 208, si el informe contiene una sección A-J en ambos lados de la intersección 2 asociada con la unidad de control 4. Con referencia a la Fig. 1, esto significaría en el caso de la intersección 2' que la unidad de control 4' compara las secciones B, C, F, G, J incluidas en el informe con los segmentos A, B y C, respectivamente. Si la unidad de control 4 encuentra que está asociada con una intersección 2 con respecto a la cual el informe contiene secciones en ambos lados, lo que sería el caso para las secciones B y C como se muestra en la Fig. 1, la unidad de control 4 comprueba, de acuerdo con una realización preferida como se indica en la etapa 212, si el vehículo 6 está situado dentro de una distancia relevante de la intersección 2 asociada con la unidad de control 4. La posibilidad de comprobar la distancia se proporciona en la realización, de acuerdo con la cual la posición del vehículo 6 es incluida en el informe, permitiendo por ello que la unidad de control 4 sea informada acerca de la distancia que falta para que el vehículo 6 alcance la intersección 2 asociada.

Si se ha establecido que el vehículo 4 está dentro de una distancia relevante de la unidad de control 4, la unidad de control 4 activa la operación de dar prioridad de señalización en la intersección asociada, como se indica en la etapa 213, durante un determinado periodo de tiempo de acuerdo con la ruta 9 planeada del vehículo 6. En el ejemplo de la Fig. 1, esto significaría que cuando el vehículo 6 se aproxima a la intersección 2" las unidades de control 4 controlarán los semáforos 3 respectivos de la intersección 2" para dar prioridad a la ruta 9 planeada del vehículo 6. Cada unidad de control 4 activa el correspondiente semáforo 3 cuando se ha recibido un informe que comprende secciones (C, F) en ambos lados de la intersección 2" asociada, y cuando el criterio de que el vehículo 6 está situado dentro de una distancia relevante desde la correspondiente unidad de control 4 se cumple. Así, durante un periodo de tiempo estimado, los semáforos 3" serán controlados para ponerse en verde desde la sección C y hasta la sección F.

Además de que la unidad de control 4 dé prioridad de señalización a la ruta 9 planeada del vehículo 6, la unidad de control 4 puede también, de acuerdo con una realización preferida, controlar los semáforos 3 de la intersección 2 asociada para ponerse en rojo para el tráfico a punto de entrar en la ruta 9 planeada. De esta manera, se evita que entre tráfico nuevo en las secciones A-J y la accesibilidad del vehículo 6 a lo largo de la ruta planeada 9 se mejora por ello. En el ejemplo de la Fig. 1, esto significaría que los semáforos 3 a lo largo de los segmentos D y E, respectivamente, que se encuentran con la intersección 2", están controlados para poner el semáforo en rojo durante sus operaciones de dar prioridad de señalización para la ruta 9.

De acuerdo con una realización alternativa, la etapa 212 de comprobación de la distancia desde el vehículo 6 hasta la intersección 2 actual no se lleva a cabo; por el contrario la unidad de control 4 activa sus operaciones de dar prioridad de señalización inmediatamente, es decir, va directamente a la etapa 213, cuando se recibe un informe que contiene secciones en ambos lados de una intersección 2 asociada. Alternativamente, la unidad de control no activa las operaciones de dar prioridad de señalización inmediatamente, sino que espera hasta que se cumple el criterio de que falte un número máximo de secciones A-J antes de que el vehículo 6 alcance la intersección 2 asociada.

Como se indica en la etapa 214, preferiblemente se lleva a cabo una comprobación para verificar si el tratamiento de dar prioridad de señalización ha estado activo durante un periodo de tiempo que es menor que un límite máximo. Si el límite de tiempo máximo para dar prioridad de señalización se ha excedido, la unidad de control 4 preferiblemente resume sus operaciones de control de señalización ordinarias, como se indica en la etapa 210. No obstante, si el límite no ha sido excedido, la unidad de control 4 vuelve a la etapa 206 en la cual permanece a la espera de un informe actualizado que indique qué debe hacer a continuación la unidad de control 4. De acuerdo con una realización preferida, una sección A-J que el vehículo 6 ha terminado no se incluye en el informe 4, mientras que una alternativa puede ser que la sección terminada se incluya en el informe, junto con una indicación de que se ha terminado. Preferiblemente, se considera que se ha terminado una sección cuando el sistema de navegación 10 del vehículo 6 ha registrado que la sección ha sido terminada y, así, que el vehículo ha abandonado la intersección 2. Esto significa que el contenido del informe es actualizado una vez que una sección ha sido terminada y que se transmiten nuevas instrucciones, si procede, a las unidades de control 4. En el ejemplo de la Fig. 1, las nuevas instrucciones podrían ser generadas por el hecho de que el vehículo 6 ha abandonado la intersección 2" y, así, la sección C. Cuando el siguiente informe, que ya no incluye la sección C, es recibido por las unidades de control 4 asociadas con la intersección 2", las unidades de control 4 desactivan sus respectivos semáforos 3 y resumen sus operaciones de control de señalización ordinarias.

Volvamos a la etapa 208 y a lo que ocurre cuando el informe recibido por la unidad de control 4 no contiene las secciones A-J en ambos lados de la intersección 2 asociada con la unidad de control 4. Éste puede ser el caso si la unidad de control 4 no está afectada de ninguna manera por la ruta 9, o alternativamente si una sección A-J que se conecta con una intersección 2 asociada con la unidad de control 4 ha sido terminada. Preferiblemente, la unidad de control 4 comprueba a continuación, como se indica en la etapa 209, si la prioridad de señalización está activada para los semáforos 3 bajo su control. Si es así, los semáforos 3 reciben instrucciones, como se indica en la etapa 210, de desactivar el dar priorización de señalización y de resumir las operaciones de control de señalización

ordinarias. No obstante, si no hay ninguna operación de dar priorización de señalización activa, los semáforos 3 controlados por la unidad de control 4 mantienen sus operaciones de control de señalización ordinarias.

En ambos casos, la unidad de control 4 vuelve al modo de espera para esperar, de acuerdo con la etapa 206, al informe siguiente.

- 5 Volvamos a la etapa 212 y a lo que ocurre si el vehículo 6 no está situado a una distancia relevante de una intersección 2, cuya unidad de control 4 asociada ha recibido un informe que contiene secciones en ambos lados de la intersección 2. La unidad de control 4 vuelve entonces al modo de espera para esperar al siguiente informe, es decir, a la etapa 206. Así, el dar priorización de señalización no es activado si la unidad de control 4 recibe un informe en el cual la posición del vehículo indicada no cumple el criterio de acuerdo con el cual el vehículo 6 debería estar situado dentro de una distancia relevante desde la intersección 2 asociada. En el ejemplo de la Fig. 1, esto podría significar que un informe que es recibido por la unidad de control 4 asociada con las intersecciones 2[”] y 2^{””} cuando el vehículo 6 está viajando a lo largo de la sección B es ignorado, mientras que un informe recibido cuando el vehículo 6 está viajando por la sección C activa las operaciones de dar priorización de señalización en la intersección 2^{””} o alternativamente en ambas intersecciones 2[”] y 2^{””}.
- 10 15 Alternativamente, además de esperar por un informe de acuerdo con el cual la posición del vehículo satisface el criterio de distancia, la unidad de control 4 puede activar el tratamiento de priorización de señalización, basándose en un algoritmo de cuenta atrás. En este caso, la unidad de control 4 activa las operaciones de priorización de señalización cuando el algoritmo de cuenta atrás, basándose en la posición del vehículo 6 de acuerdo con el informe o los informes más recientemente recibido o recibidos, ha estimado que el vehículo 6 debería estar dentro de una distancia relevante desde la intersección 2 asociada. Si un informe actualizado que satisface el criterio de distancia es recibido antes de que la cuenta atrás haya terminado, cuyo informe hace que la priorización de señalización sea activada, la cuenta atrás preferiblemente se hace discontinua puesto que ya no sirve para ningún propósito.
- 20 25 Si, por la razón que sea, el vehículo 6 se desvía, como se indica en la etapa 215 de la Fig. 2B, de la ruta 9 planeada, esto es registrado por el sistema de navegación 10 y se calcula a continuación una nueva ruta 9 óptima, de acuerdo con la etapa 203, basándose en la posición actual del vehículo 6 y en las condiciones de la red de carreteras.

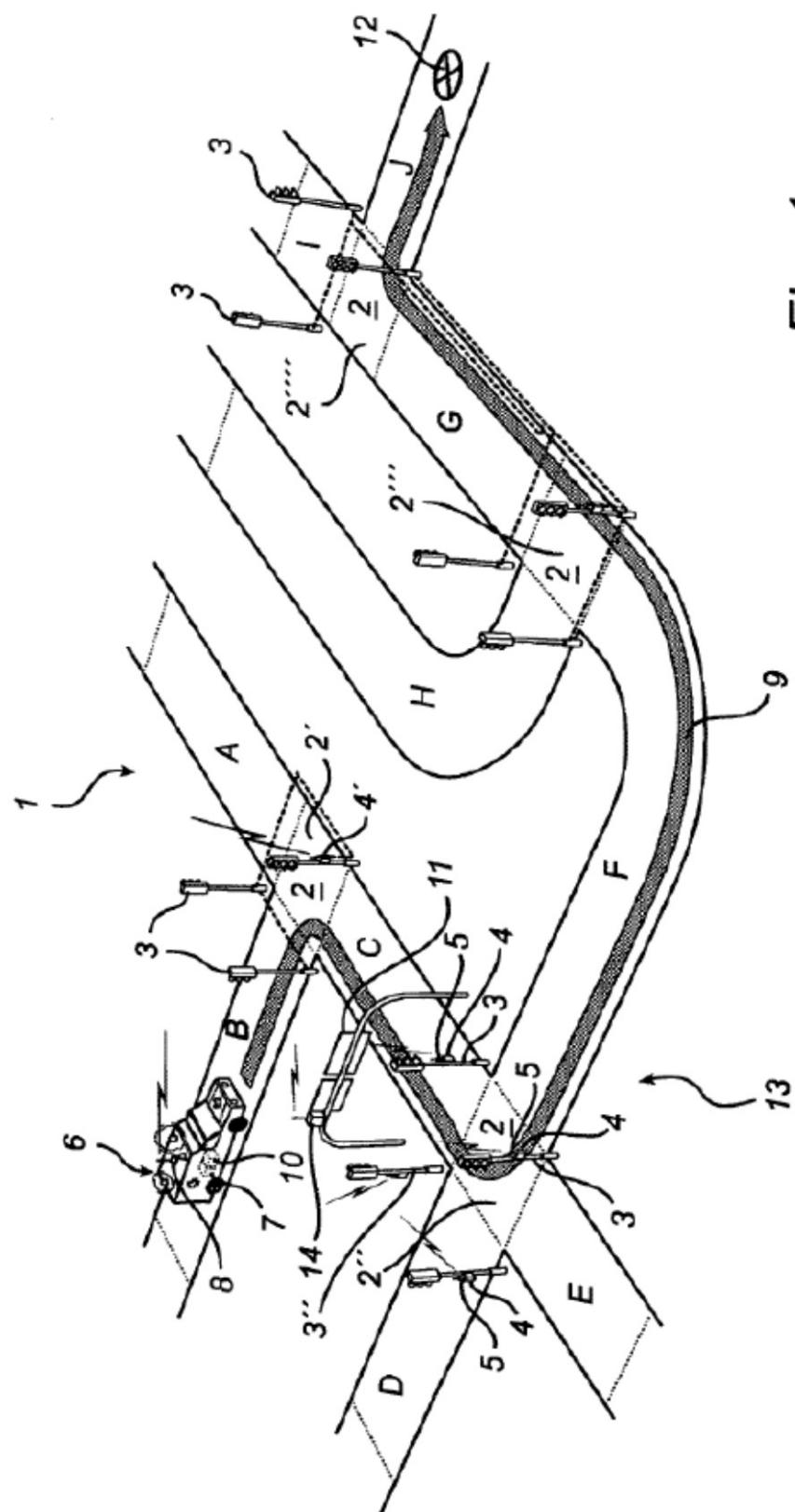
Cuando el vehículo 6 ha alcanzado su destino final, que en el ejemplo de la Fig. 1 es la escena del accidente 12, el objetivo de la ruta 9 planeada a lo largo de la cual la priorización de señalización se la ha dado al vehículo 6 ha sido alcanzada, preferiblemente, el sistema estacionario 13 continúa a la espera del siguiente informe, como se indica en la etapa 206.

30

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar las señales de tráfico con el fin de dar priorización de señalización a un vehículo (6) que viaja a lo largo de una ruta (9) planeada en una red de carreteras, estando el vehículo equipado con una unidad de comunicación (7) para la comunicación regular de informes a un sistema estacionario (13) que comprende al menos una unidad de control (4), asociada con una intersección (2), dispuesta para controlar al menos un semáforo (3) en la citada intersección, **caracterizado por** las etapas de
- 5 dividir la citada ruta (9) planeada en una pluralidad de secciones (A-J), correspondiendo cada sección a un segmento de la citada red de carreteras,
- 10 recibir, en una unidad de control al menos una intersección más adelante de la siguiente intersección, un informe transmitido desde el vehículo que incluye al menos las nuevas pocas secciones a lo largo de la citada ruta planeada, determinar si los informes comprenden al menos una sección a ambos lados de la intersección a lo largo de la citada ruta planeada asociada con la unidad de control, y,
- 15 si éste es el caso, controlar el citado semáforo en la citada intersección para dar prioridad a una ruta definida por las secciones en la 23,
- 15 con el fin de que el citado vehículo disfrute de tratamiento de priorización de señalización.
- 20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado informe comprende también la posición del vehículo.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende también determinar, basándose en la posición del vehículo, si el vehículo está situado dentro de una distancia relevante desde la citada intersección, y sólo entonces llevar a cabo la etapa de controlar el citado semáforo.
- 25 4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un sistema de navegación (10) conectado con el vehículo calcula la ruta, define qué secciones constituyen la citada ruta y guía al vehículo a lo largo de las citadas secciones.
5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el flujo de los informes que son transmitidos está adaptado a la sección a lo largo de la cual está viajando el vehículo actualmente.
- 30 6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el contenido del citado informe está adaptado a la sección a lo largo de la cual está viajando el vehículo actualmente.
7. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de controlar el citado semáforo comprende dirigir el tráfico existente fuera de la ruta priorizada.
- 35 8. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de controlar el citado semáforo comprende impedir que nuevo tráfico entre en la citada ruta priorizada.
9. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el citado informe sólo comprende secciones que corresponden a una distancia limitada total.
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los citados informes comprenden todas las secciones que faltan a lo largo de la ruta planeada.

Fig. 1



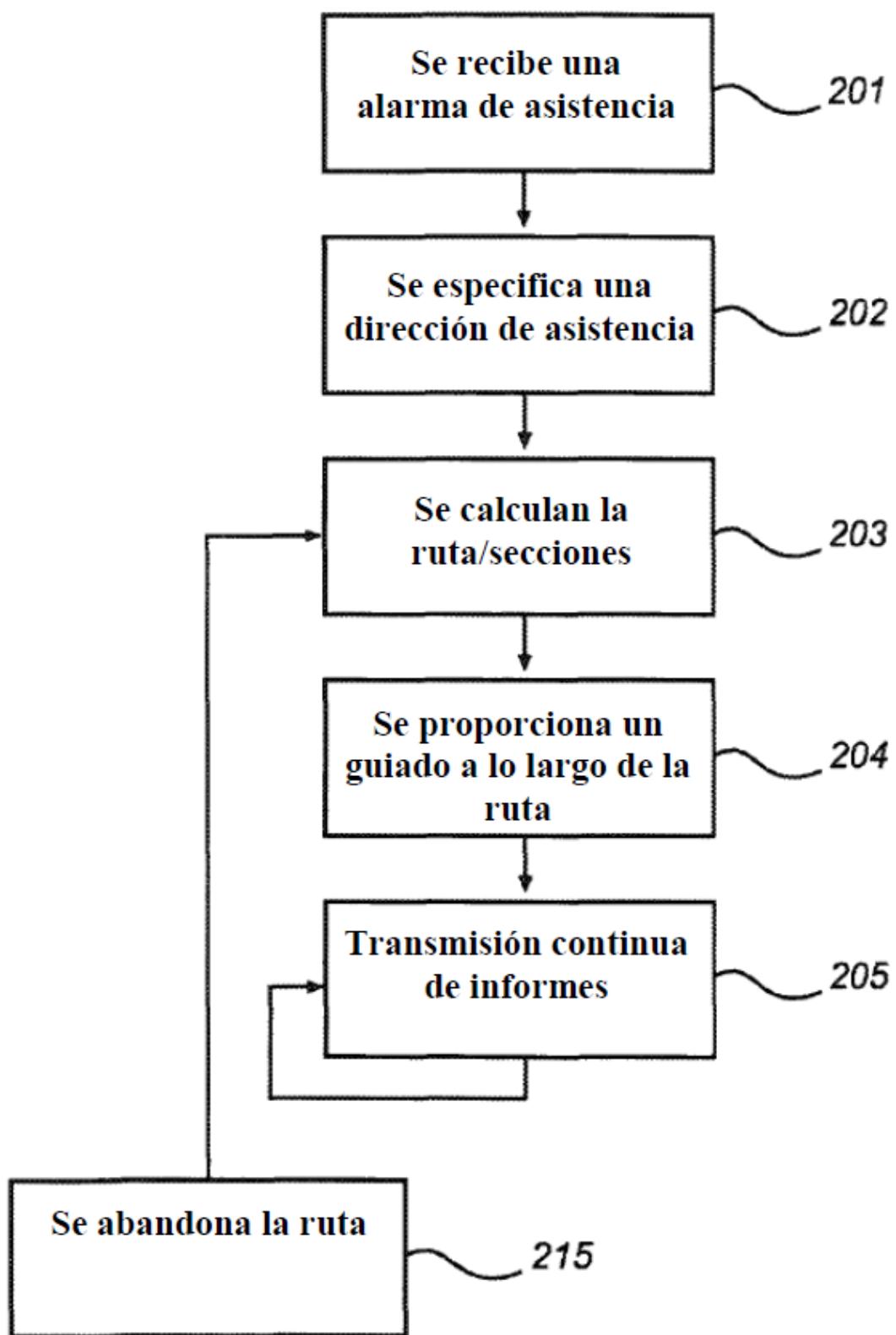


Fig. 2A

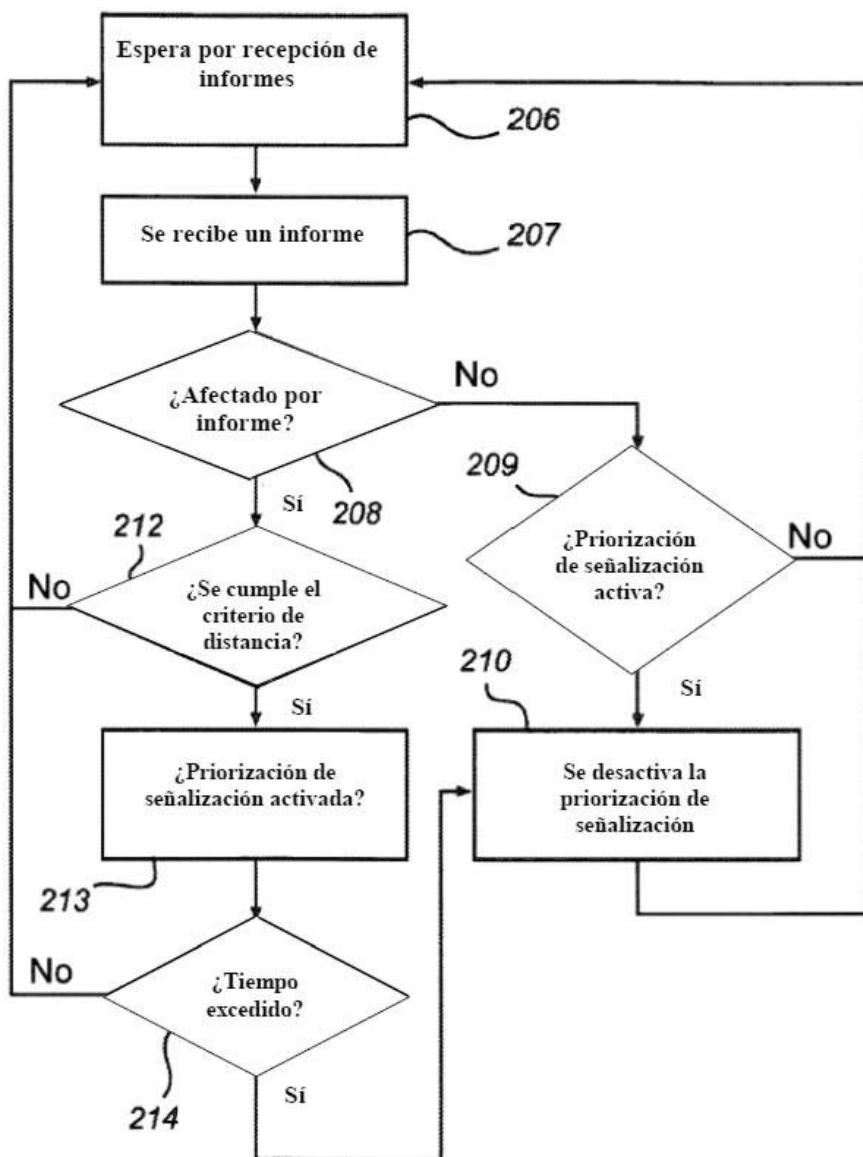


Fig. 2B