

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 773**

51 Int. Cl.:

H04W 64/00	(2009.01)	G06Q 50/28	(2012.01)
G08G 1/123	(2006.01)	G06Q 50/30	(2012.01)
H04W 4/021	(2008.01)	G08G 1/01	(2006.01)
H04W 4/02	(2008.01)	G08G 1/00	(2006.01)
G01C 21/26	(2006.01)		
G07C 5/00	(2006.01)		
G06Q 10/08	(2013.01)		
H04W 4/029	(2008.01)		
G06Q 10/0833	(2013.01)		
G06Q 10/0631	(2013.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2015 PCT/US2015/039068**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16004359**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2015 E 15814113 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024 EP 3165034**

54 Título: **Determinación automática de geovallas**

30 Prioridad:

02.07.2014 US 201462020019 P
21.07.2014 US 201414336874

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2024

73 Titular/es:

LYTX INC. (100.0%)
9785 Towne Centre Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

BONHOMME, JEROME

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 973 773 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

Determinación automática de geovallas

5 **REFERENCIA CRUZADA A OTRAS SOLICITUDES**

[0001] Esta solicitud reivindica prioridad sobre la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos de América n.º 62/020.019 que lleva por título *AUTOMATIC GEOFENCE DETERMINATION* ("DETERMINACIÓN AUTOMÁTICA DE GEOVALLAS"), presentada el 2 de julio de 2014.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

[0002] Los vehículos modernos (por ejemplo, aviones, barcos, trenes, automóviles, camiones, etc.) pueden incluir un registrador de eventos del vehículo a fin de comprender mejor la línea de tiempo de un evento anómalo (por ejemplo, un accidente). Un registrador de eventos del vehículo normalmente incluye un conjunto de sensores, por ejemplo, grabadoras de vídeo, grabadoras de audio, acelerómetros, giroscopios, sensores de estado del vehículo, GPS (Sistema de Posicionamiento Global), etc., que proporcionan información de datos, los cuales se utilizan para determinar la ocurrencia de un evento anómalo. Si se detecta un evento anómalo, se almacenan los datos del sensor relacionados con este evento para una posterior revisión. Un registrador de eventos del vehículo para automóviles y camiones (por ejemplo, vehículos que circulan en vías públicas) normalmente incluye datos de mapas de carreteras que comprenden información específica de ubicación (por ejemplo, información de límite de velocidad, información de control de tráfico, información de depósito del vehículo, información de límites del vehículo, etc.). La información específica de ubicación puede provocar el cambio de las reglas que definen cuándo se detecta un evento en función de la ubicación (por ejemplo, las leyes de límite de velocidad cambian en diferentes regiones; en un depósito de vehículos no es necesario abrocharse los cinturones de seguridad; si el vehículo abandona un límite del vehículo se detecta un evento, etc.). Sin embargo, la programación de un registrador de eventos del vehículo con información específica de ubicación puede ser un proceso complejo, arduo y propenso a errores.

[0003] En la patente US2013/030873A1 se divulga un sistema informático de gestión de activos para evaluar datos operativos indicativos del movimiento de uno o más activos móviles dentro de un entorno de trabajo.

[0004] En la patente US8378815B1 se divulgan sistemas y métodos para realizar un seguimiento de activos desde estaciones centrales usando dispositivos de seguimiento habilitados para recibir coordenadas de GPS o identidades de sitios transmitidas desde transmisores en ubicaciones fijas dentro de una red inalámbrica.

35 **RESUMEN**

[0005] De conformidad con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema según la reivindicación 1.

40 [0006] De conformidad con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método según la reivindicación 10.

[0007] De conformidad con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un producto de programa informático según la reivindicación 11.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0008] Se divulgan diversas realizaciones de la invención en la siguiente descripción detallada y en los dibujos adjuntos.

50 La Figura 1 es un diagrama de bloques en el que se ilustra una realización de un sistema que incluye un registrador de eventos del vehículo.

La Figura 2 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa que ilustra datos GPS y datos de eventos.

55 La Figura 3 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa que muestra geovallas (*geofences*).

La Figura 4 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa que muestra una determinación de una geovalla perimetral.

60 La Figura 5 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa con grupos de ubicaciones de parada.

La Figura 6 es un diagrama de flujo en el que se ilustra una realización de un proceso para determinar una geovalla

perimetral.

La Figura 7 es un diagrama de flujo en el que se ilustra una realización de un proceso para determinar geovallas de ubicación.

5

La Figura 8 es un diagrama de flujo en el que se ilustra una realización de un proceso para determinar clústeres.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 [0009] Se puede implementar la invención de muchas maneras, entre las que figuran: como un proceso; como un aparato; como un sistema; como una composición de materia; como un producto de programa informático incorporado en un medio de almacenamiento legible por ordenador; y/o como un procesador, como por ejemplo un procesador configurado para ejecutar instrucciones almacenadas en una memoria acoplada al procesador y/o provistas por dicha memoria. En esta memoria descriptiva, estas implementaciones o cualquier otra forma que la invención pueda adoptar pueden denominarse técnicas. En general, puede modificarse el orden de los pasos de los procesos descritos dentro del ámbito de la invención. A menos que se indique lo contrario, un componente, como por ejemplo un procesador o una memoria, que se describe como configurado para realizar una tarea, puede implementarse como un componente general que se configura temporalmente para realizar la tarea en un momento determinado o un componente específico que se fabrica para realizar la tarea. Tal y como se usa en el presente, el término "procesador" hace referencia a uno o varios dispositivos, circuitos y/o núcleos de procesamiento configurados para procesar datos, como por ejemplo instrucciones de programas informáticos.

15

20

25

30

[0010] Más adelante se ofrece una descripción detallada de una o varias realizaciones de la invención, junto con las figuras adjuntas que ilustran los principios de la invención. La invención se describe en relación con dichas realizaciones, pero la invención no está limitada a ninguna realización. El ámbito de la invención está limitado solo por las reivindicaciones y la invención abarca numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes. En la siguiente descripción se exponen numerosos detalles específicos a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la invención. Estos detalles se proporcionan con fines ilustrativos y la invención puede ponerse en práctica de conformidad con las reivindicaciones sin algunos o sin la totalidad de estos detalles específicos. En aras de la claridad, no se ha descrito en detalle el material técnico que se conoce en los campos técnicos relacionados con la invención con el objeto de no oscurecer innecesariamente la invención.

35

40

[0011] Un sistema para la determinación automática de geovallas comprende una interfaz configurada para recibir datos para uno o más viajes. El sistema para la determinación automática de geovallas comprende adicionalmente un procesador configurado para: determinar un conjunto de nodos para cada viaje, en donde se determina un nodo del conjunto de nodos en función de, al menos en parte, los datos; determinar un conjunto de clústeres utilizando el conjunto de nodos para cada viaje, en donde un clúster es un grupo de nodos distinto de otro grupo de nodos; y determinar un conjunto de geovallas en función de, al menos en parte, el conjunto de clústeres. El sistema para la determinación automática de geovallas comprende adicionalmente una memoria acoplada al procesador y configurada para proporcionar instrucciones al procesador.

45

[0012] En algunas realizaciones, un sistema para la determinación automática de geovallas comprende una interfaz configurada para recibir datos de posición para uno o más viajes. El sistema para la determinación automática de geovallas comprende adicionalmente un procesador configurado para añadir cada viaje a un perímetro, ampliar el perímetro por una región límite y determinar una geovalla en función de, al menos en parte, el perímetro. El sistema para la determinación automática de geovallas comprende una memoria acoplada al procesador y configurada para proporcionar instrucciones al procesador.

50

55

60

[0013] Se divulga un sistema para la determinación automática de geovallas. Una geovalla comprende un límite de software que indica un cambio de información específica de ubicación. Las geovallas delimitan regiones con límites de velocidad distintos u otras reglas legales, reglas de seguridad, reglas de seguros, reglas específicas de flotas o cualquier otra regla apropiada. Por ejemplo, se utiliza una geovalla para delimitar un depósito de camiones al que regresa un camión comercial al final de cada día. Se puede utilizar la geovalla del depósito de camiones para indicar un cambio de reglas legales, por ejemplo, que no es necesario usar cinturones de seguridad en el depósito de camiones, que el límite de velocidad dentro del depósito de camiones es 5 millas por hora (8 km/h) con independencia del límite legal en la calle más cercana, que no se permite que el camión esté fuera del depósito de camiones después de las 21:00 horas o antes de las 7:00 horas, etc. Por lo general, también se puede usar una geovalla para designar un perímetro legal para vehículos (por ejemplo, si el vehículo abandona el perímetro legal para vehículos en cualquier momento, se genera un evento anómalo).

[0014] En algunas realizaciones, se desea generar un conjunto de geovallas que designen un conjunto de paradas en la ruta de los camiones (por ejemplo, un depósito de camiones y todos los destinos a lo largo de la ruta del camión). Un sistema para la determinación automática de geovallas recibe datos que describen un conjunto de viajes (por

ejemplo, un conjunto de viajes a lo largo de la ruta del camión). En diversas realizaciones, los datos que describen un conjunto de viajes comprenden datos GPS, datos de eventos del vehículo o cualquier otro dato apropiado. Posteriormente, el sistema determina un conjunto de nodos para cada viaje. El conjunto de nodos para cada viaje comprende el conjunto de ubicaciones en las que se paró el vehículo. En algunas realizaciones, se determina que un vehículo se paró usando datos de eventos del vehículo (por ejemplo, una señal de puerta abierta, una señal de motor apagado, si un velocímetro mide una señal de velocidad cero, etc.). En algunas realizaciones, se determina que un vehículo se paró usando datos GPS (por ejemplo, determinando que los datos GPS indican que la velocidad del vehículo es igual a cero). Los conjuntos de nodos para cada viaje se fusionan en un conjunto general de nodos, y se utiliza el conjunto general de nodos para determinar un conjunto de clústeres. En algunas realizaciones, antes de la agrupación en clústeres, se descartan los nodos cuando se puede determinar un motivo para la parada del vehículo distinto de una parada en la ruta del vehículo (por ejemplo, una señal de *stop*, un semáforo, tráfico intenso, etc.). En algunas realizaciones, un clúster comprende un grupo de nodos distinto de otro grupo de nodos. En diversas realizaciones, se determinan los límites de clústeres en regiones donde la distancia entre dos nodos es superior a un umbral, donde la densidad de nodos desciende por debajo de un umbral, donde la densidad de nodos forma un punto de inflexión, o en cualquier otra región apropiada. Después se determina un conjunto de geovallas en función de, al menos en parte, el conjunto de clústeres. En algunas realizaciones, se dibuja una geovalla alrededor de cada clúster. En algunas realizaciones, se añade una región límite a la geovalla que rodea cada clúster. En algunas realizaciones, solo se dibuja una geovalla alrededor de clústeres que comprenden al menos un número umbral de nodos (por ejemplo, solo los clústeres que incluyen nodos de al menos el 50% de los viajes reciben una geovalla, solo los clústeres que incluyen al menos cinco nodos reciben una geovalla, etc.).

[0015] La Figura 1 es un diagrama de bloques en el que se ilustra una realización de un sistema que incluye un registrador de eventos del vehículo. El registrador de eventos del vehículo 102 comprende un registrador de eventos del vehículo montado en un vehículo (por ejemplo, un automóvil o camión). En algunas realizaciones, el registrador de eventos del vehículo 102 comprende un sistema para detectar comportamientos de riesgo. En algunas realizaciones, el registrador de eventos del vehículo 102 comprende un sistema para determinar geovallas. El registrador de eventos del vehículo 102 comprende un registrador de datos de eventos 108 y un registrador GPS 10. En algunas realizaciones, el registrador de datos de eventos 108 incluye o está en comunicación con un conjunto de sensores, por ejemplo, grabadoras de vídeo, grabadoras de audio, acelerómetros, giroscopios, sensores de estado del vehículo, sensores de temperatura exterior, sensores de humedad, sensores rastreadores de línea de láser o cualquier otro sensor apropiado. En diversas realizaciones, los sensores de estado del vehículo comprenden un velocímetro, un sensor de pedal de acelerador, un sensor de pedal de freno, un sensor de revoluciones por minuto (RPM) del motor, un sensor de temperatura del motor, un sensor de faros, un sensor de despliegue de airbags, sensores de peso en asientos del conductor y de los pasajeros, un sensor de sistema antibloqueo de frenado, un sensor de escape del motor, un sensor de posición de marcha, un sensor de operación del equipo de cabina o cualquier otro sensor de estado apropiado del vehículo. En algunas realizaciones, el registrador de datos de eventos 108 comprende un sistema para procesar datos de sensores y detectar eventos. El registrador GPS 110 comprende un registrador GPS para registrar los datos GPS. En diversas realizaciones, el registrador de eventos del vehículo 102 está montado en el vehículo 106 en una de las siguientes ubicaciones: el chasis, la rejilla frontal, el salpicadero, el espejo retrovisor o cualquier otra ubicación apropiada. En algunas realizaciones, el registrador de eventos del vehículo 102 comprende unidades múltiples montadas en diferentes ubicaciones en el vehículo 106. En algunas realizaciones, el registrador de eventos del vehículo 102 comprende un sistema de comunicaciones para comunicarse con la red 100. En diversas realizaciones, la red 100 comprende una red inalámbrica, una red cableada, una red de telefonía móvil, una red de acceso múltiple por división de código (CDMA, por sus siglas en inglés, *Code-Division Multiple Access*), una red de sistema global para las comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés, *Global System for Mobile Communications*), una red de área local, una red de área extensa, Internet o cualquier otra red apropiada. El registrador de eventos del vehículo 102 se comunica con el servidor de datos de vehículos 104 a través de la red 100. El registrador de eventos del vehículo 102 está montado en el vehículo 106. En diversas realizaciones, el vehículo 106 comprende un automóvil, un camión, un vehículo comercial o cualquier otro vehículo apropiado. El servidor de datos de vehículos 104 comprende un servidor de datos de vehículos para recopilar eventos y comportamientos de riesgo detectados por el registrador de eventos del vehículo 102. En algunas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 comprende un sistema para recopilar datos procedentes de múltiples registradores de eventos del vehículo. En algunas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 comprende un sistema para analizar datos del registrador de eventos del vehículo. En algunas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 comprende un sistema para mostrar visualmente datos del registrador de eventos del vehículo. En algunas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 está ubicado en una estación de origen (por ejemplo, una oficina de la compañía de transportes, un coordinador de taxis, un depósito de camiones, etc.). En algunas realizaciones, los eventos registrados por el registrador de eventos del vehículo 102 se descargan al servidor de datos de vehículos 104 cuando el vehículo 106 llega a la estación de origen. En algunas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 está ubicado en una ubicación remota. En algunas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 almacena información de múltiples vehículos, múltiples conjuntos de vehículos (por ejemplo, flotas, servicios, grupos, etc.), etc. En diversas realizaciones, el servidor de datos de vehículos 104 comprende un servidor ubicado en una ubicación comercial, en la ubicación de un proveedor de servicios, en la ubicación de un proveedor de alojamiento en la nube o en cualquier otra ubicación apropiada.

5 [0016] La Figura 2 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa que muestra datos GPS y datos de eventos. En el ejemplo mostrado, el mapa 200 comprende un mapa de una ciudad (por ejemplo, que muestra posibles rutas por las que se puede conducir un vehículo comercial). El mapa 200 muestra datos GPS (por ejemplo, en la línea de datos GPS 202) y datos de eventos (por ejemplo, el marcador de datos de eventos 204). En algunas realizaciones, los datos GPS y los datos de eventos se registraron mediante un registrador de datos de eventos y un registrador GPS en un registrador de eventos del vehículo (por ejemplo, el registrador de eventos del vehículo 102 de la Figura 1). La línea de datos GPS 202 muestra una ruta del vehículo desde que se arrancó el motor hasta que se apagó el motor. En algunas realizaciones, los marcadores de datos de eventos (por ejemplo, el marcador de datos de eventos 204) muestran ubicaciones donde los eventos del vehículo fueron registrados por un registrador de eventos del vehículo. En diversas realizaciones, los eventos del vehículo comprenden eventos de parada del vehículo, eventos de arranque/apagado del motor del vehículo, eventos de colisión, eventos de funcionamiento del vehículo fuera de las especificaciones o cualquier otro evento apropiado.

15 [0017] La Figura 3 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa que muestra geovallas. En algunas realizaciones, el mapa de la Figura 3 comprende el mapa 200 de la Figura 2 con geovallas mostradas. En algunas realizaciones, las geovallas comprenden límites que delimitan un cambio de reglas del detector de eventos. En el ejemplo mostrado, la geovalla 300 comprende una geovalla perimetral. Una geovalla perimetral comprende una geovalla que indica el límite exterior de la región en la que se permite circular a un vehículo. En algunas realizaciones, un registrador de eventos del vehículo detecta un evento si el vehículo sale de la geovalla perimetral. En algunas realizaciones, se determina una geovalla perimetral en parte al tomar la unión de todos los viajes legales de un conjunto predeterminado de viajes por parte de un vehículo o un conjunto de vehículos y añadiendo una región límite. La geovalla 302, la geovalla 304 y la geovalla 306 comprenden geovallas de ubicación. En algunas realizaciones, una geovalla de ubicación comprende una geovalla que indica una ubicación específica de interés para un vehículo (por ejemplo, un patio de vehículos, un lugar de entrega, un lugar de reparación, etc.). En algunas realizaciones, un registrador de eventos del vehículo cambia las reglas, los umbrales, etc., mientras el vehículo se encuentra dentro de la geovalla de ubicación. En algunas realizaciones, se determina una geovalla de ubicación en parte mediante la ubicación de un clúster de ubicaciones de un evento (por ejemplo, ubicaciones de paradas) durante un conjunto predeterminado de viajes.

20 [0018] La Figura 4 es un diagrama en el que se ilustra una realización de un mapa que muestra una determinación de una geovalla perimetral. En algunas realizaciones, el mapa de la Figura 4 comprende el mapa 200 de la Figura 2 con datos GPS y una geovalla perimetral mostrada. En el ejemplo mostrado, la línea de datos GPS 400 ilustra una ruta principal para un vehículo comercial. En diversas realizaciones, una ruta principal comprende una ruta predeterminada, una ruta más común, una ruta preferida o cualquier otra ruta principal apropiada. Las líneas de datos GPS discontinuas (por ejemplo, la línea de datos GPS discontinua 402) ilustran segmentos de ruta alternativos para el vehículo comercial (por ejemplo, segmentos de ruta alternativos medidos por el GPS que difieren de la ruta principal). La ruta principal y todos los segmentos de ruta alternativos ilustran todas las rutas medidas que el vehículo comercial ha recorrido durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, una semana, un mes, un año, etc.). La geovalla perimetral 404 comprende una geovalla perimetral que demarca el perímetro dentro del cual se permite viajar al vehículo comercial. En algunas realizaciones, se determina la geovalla perimetral 404 mediante la determinación de un perímetro que encierra la ruta principal y todos los segmentos de ruta alternativos y añadiendo una región límite.

25 [0019] La Figura 5 es un diagrama que ilustra una realización de un mapa con grupos de ubicaciones de parada. En algunas realizaciones, el mapa de la Figura 5 comprende el mapa 200 de la Figura 2 con grupos de ubicaciones de parada mostrados. En el ejemplo mostrado, los puntos mostrados en el mapa comprenden grupos de ubicaciones de parada (por ejemplo, el grupo de ubicaciones de parada 500, el grupo de ubicaciones de parada 502 y el grupo de ubicaciones de parada 506). En algunas realizaciones, los grupos de ubicaciones de parada comprenden representaciones de grupos de ubicaciones de parada (por ejemplo, un grupo de ubicaciones de parada está representado por un único punto en el mapa). El tamaño del punto que se muestra en el mapa indica el número de ubicaciones de parada representado por el grupo de ubicaciones de parada. Una ubicación de parada comprende una ubicación correspondiente a un vehículo comercial que se para a lo largo de su ruta. En algunas realizaciones, la parada de un vehículo comercial está determinada por un registrador de eventos del vehículo, un registrador GPS, un registrador de datos de eventos o cualquier otro sistema apropiado. En diversas realizaciones, un vehículo comercial se detiene en una parada programada (por ejemplo, en un patio de vehículos, un depósito, una zona de entrega o de recogida de mercancías, etc.), en un dispositivo de control de tráfico (por ejemplo, una señal de *stop* o un semáforo), en una región de tráfico intenso o en cualquier otra ubicación apropiada. Cuando se utilizan grupos de ubicaciones de parada con el objetivo de determinar geovallas de ubicación, no se desea colocar geovallas de ubicación en ubicaciones de dispositivos de control de tráfico o regiones de tráfico intenso. El grupo de ubicaciones de parada 500 comprende un grupo de ubicaciones de parada en una región de tráfico intenso. En algunas realizaciones, se determina que el grupo de ubicaciones de parada 500 comprende un grupo de ubicaciones de parada en una región de tráfico intenso porque el grupo de ubicaciones de parada no se encuentra en una ubicación de un dispositivo de control de tráfico, y comprende un número relativamente pequeño de nodos (por ejemplo, el vehículo se para en tráfico en la

ubicación del grupo de ubicaciones de parada 500 a veces, pero no todo el tiempo). En algunas realizaciones, se determina que un grupo de ubicaciones de parada se encuentra en una región de tráfico intenso mediante la comparación de la ubicación del grupo de ubicaciones de parada con un conjunto predeterminado de regiones conocidas de tráfico intenso. El grupo de ubicaciones de parada 500 es considerablemente más pequeño que el grupo de ubicaciones de parada 506. El grupo de ubicaciones de parada 502 comprende un grupo de ubicaciones de parada en una región de un dispositivo de control de tráfico (por ejemplo, el grupo de ubicaciones de parada 502 está ubicado en una intersección que el registrador de eventos del vehículo sabe que tiene un dispositivo de control de tráfico). Se determina que el grupo de ubicaciones de parada 506 comprende un grupo de ubicaciones de parada en una parada programada. En algunas realizaciones, se determina que el grupo de ubicaciones de parada 506 comprende un grupo de ubicaciones de parada en una parada programada porque el grupo de ubicaciones de parada no está en una ubicación de un dispositivo de control de tráfico y comprende un número relativamente grande de ubicaciones de parada. En algunas realizaciones, se determina que las ubicaciones de parada mostradas en la Figura 5 son nodos. En algunas realizaciones, se determina que las ubicaciones de parada mostradas en la Figura 5 que no están en las ubicaciones de parada requeridas son nodos. En algunas realizaciones, se determina que un grupo de nodos determinado a partir de un grupo de ubicaciones de parada es un clúster. En algunas realizaciones, se determina que una geovalla de ubicación está en la ubicación de un clúster. En algunas realizaciones, se determina que una geovalla de ubicación está en la ubicación de un grupo de ubicaciones de parada 506.

[0020] La Figura 6 es un diagrama de flujo en el que se ilustra una realización de un proceso para determinar una geovalla perimetral. En algunas realizaciones, se usa el proceso de la Figura 6 para determinar la geovalla perimetral 404 de la Figura 4. En el ejemplo mostrado, en 600, se recibe un conjunto de viajes. En diversas realizaciones, un viaje comprende datos GPS, datos del registrador de eventos, datos de vídeo, datos de sensores o cualquier otro dato registrado. En diversas realizaciones, un viaje comprende datos registrados en el transcurso de un solo día, en el transcurso de un turno, en el transcurso de un circuito (por ejemplo, un recorrido de entrega y regreso, un circuito de autobús, etc.), desde cuando se arranca el motor del vehículo hasta el momento en que se apaga, o cualquier otro período de viaje apropiado. En algunas realizaciones, se analizan los datos GPS para determinar un viaje (por ejemplo, que comienza y termina en ubicaciones de inicio y parada conocidas, por ejemplo, patios o depósitos de vehículos). En algunas realizaciones, se determina un viaje explícitamente usando entradas del conductor (por ejemplo, una indicación recibida del comienzo y el final de un viaje usando un botón de "iniciar viaje" y un botón de "finalizar viaje" en una aplicación que se ejecuta en un dispositivo en el vehículo). En diversas realizaciones, el conjunto de viajes comprende un conjunto de viajes realizados durante el transcurso de un día, una semana, un mes o cualquier otro período de tiempo apropiado. En algunas realizaciones, el conjunto de viajes comprende todos los viajes realizados durante un período de tiempo. En algunas realizaciones, el conjunto de viajes comprende un conjunto de viajes seleccionados del conjunto de todos los viajes realizados durante un período de tiempo (por ejemplo, viajes seleccionados por una persona o conductor, viajes seleccionados por un ordenador, viajes seleccionados para estar únicamente dentro de un perímetro apropiado, viajes seleccionados para cubrir un área deseada, viajes para una flota, o cualquier otro conjunto apropiado de viajes). En diversas realizaciones, uno o más viajes comprenden uno o más de los siguientes: viajes seleccionados por una persona, viajes seleccionados por un ordenador, viajes seleccionados para estar únicamente dentro de un perímetro apropiado, viajes seleccionados para abarcar un área deseada, o cualquier otro conjunto apropiado de viajes. En 602, se crea un nuevo perímetro (por ejemplo, un perímetro vacío). En 604, se selecciona el siguiente viaje del conjunto de viajes. En algunas realizaciones, el siguiente viaje comprende el primer viaje. En 606, el viaje se añade al perímetro. En algunas realizaciones, añadir el viaje al perímetro comprende la ampliación del perímetro para incluir el viaje. En 608, se determina si el conjunto de viajes comprende más viajes (por ejemplo, más viajes que aún no se han añadido al perímetro). En caso de que se determine que el conjunto de viajes comprende más viajes, el control pasa a 604. En caso de que se determine que el conjunto de viajes no comprende más viajes, el control pasa a 610. En 610, el perímetro se amplía por una región límite. En algunas realizaciones, se añade una región límite para garantizar que la geovalla perimetral no coincida con una ruta de vehículos. En algunas realizaciones, la región límite comprende 10 pies (3 m), 100 pies (30 m), 1000 pies (300 m), 1 milla (1,6 km), 0,1% del ancho máximo del perímetro, 1% del ancho máximo del perímetro, o cualquier otra región límite apropiada. En 612, el perímetro se designa como geovalla perimetral.

[0021] La Figura 7 es un diagrama de flujo en el que se ilustra una realización de un proceso para determinar geovallas de ubicación. En algunas realizaciones, se usa el proceso de la Figura 7 para determinar la geovalla de ubicación 302 de la Figura 3, la geovalla de ubicación 304 de la Figura 3 y la geovalla de ubicación 306 de la Figura 3. En el ejemplo mostrado, en 700, se recibe un conjunto de viajes. En diversas realizaciones, un viaje comprende datos GPS (por ejemplo, datos de posición), datos del registrador de eventos, datos de vídeo, datos de sensores o cualquier otro dato registrado. En diversas realizaciones, un viaje comprende datos registrados en el transcurso de un solo día, en el transcurso de un turno, en el transcurso de un circuito (por ejemplo, un recorrido de entrega y regreso, un circuito de autobús, etc.), desde cuando se arranca el motor del vehículo hasta el momento en que se apaga (por ejemplo, motor arrancado o apagado), o cualquier otro período de viaje apropiado. En algunas realizaciones, se analizan los datos GPS para determinar un viaje (por ejemplo, que comienza y termina en ubicaciones de inicio y parada conocidas, por ejemplo, patios o depósitos de vehículos). En diversas realizaciones, el conjunto de viajes comprende un conjunto de viajes realizados en el transcurso de un día, una semana, un mes o cualquier otro período de tiempo apropiado. En

5 algunas realizaciones, el conjunto de viajes comprende todos los viajes realizados durante un período de tiempo. En algunas realizaciones, un viaje comprende viajes dentro del turno de un conductor. En 702 se determina un conjunto de nodos para cada viaje. En algunas realizaciones, un nodo del conjunto de nodos comprende una ubicación de parada. En algunas realizaciones, una ubicación de parada comprende una ubicación donde se determina que un
 10 vehículo está en una posición fija durante al menos un período de tiempo predeterminado. Se determina la ubicación de parada a partir de los datos de viaje. En algunas realizaciones, se determina la ubicación de parada a partir de datos de posición (por ejemplo, a partir de datos GPS). En algunas realizaciones, la ubicación de parada se basa, al menos en parte, en datos de eventos. En algunas realizaciones, se determinan los nodos en ubicaciones de parada que no se encuentran en ubicaciones de parada de tráfico (por ejemplo, señales de *stop*, semáforos, regiones con
 15 tráfico intenso, etc.). En 704, se determina un conjunto de clústeres utilizando el conjunto de nodos para cada viaje. En algunas realizaciones, se determinan los clústeres combinando cada conjunto de nodos en un único conjunto combinado de nodos y designando clústeres en ubicaciones de grupos de nodos distintos de otros grupos de nodos en el conjunto combinado de nodos. En algunas realizaciones, se determina que un grupo de nodos es distinto de otros grupos de nodos si las distancias entre todos los nodos del grupo de nodos y todos los nodos fuera del grupo de nodos son superiores a un umbral, si la densidad de nodos desciende por debajo de un umbral alrededor del grupo de nodos, si la densidad de nodos forma un punto de inflexión alrededor del grupo de nodos, o de cualquier otra forma apropiada. En 706, se determina un conjunto de geovallas en función de, al menos en parte, el conjunto de clústeres. En diversas realizaciones, se determina una geovalla correspondiente a cada grupo, correspondiente a clústeres con más de un número umbral de nodos (por ejemplo, tres nodos, cinco nodos, etc.), correspondiente a clústeres con más
 20 de una fracción umbral de nodos (por ejemplo, un número de nodos superior al 50% del número de viajes, un número de nodos superior al 75% del número de viajes, etc.), o correspondientes a clústeres de cualquier otra forma adecuada. En algunas realizaciones, se determina una geovalla a partir de un clúster de nodos mediante la colocación de una región límite alrededor de cada nodo en el clúster (por ejemplo, un círculo con un radio de 10 pies (3 m)) y la determinación de la unión del conjunto de regiones límite.

25 [0022] La Figura 8 es un diagrama de flujo en el que se ilustra una realización de un proceso para determinar clústeres. En algunas realizaciones, se usa el proceso de la Figura 8 para implementar 704 de la Figura 7. En el ejemplo mostrado, en 800 se selecciona un nodo del conjunto de nodos. Por ejemplo, se recibe uno de los nodos del conjunto de nodos como parte de un viaje de un vehículo. En 802, se determina si el nodo pertenece a un grupo. En caso de que se determine que el nodo pertenece a un grupo, en 804 el nodo se añade al grupo. Por ejemplo, un nodo está ubicado geográficamente en una ubicación similar (por ejemplo, dentro de una distancia límite de cualquier otro
 30 nodo del grupo) o un nodo está en la misma secuencia a lo largo de una ruta de viaje. En diversas realizaciones, un nodo pertenece a un grupo de nodos cuando se cumple una de las siguientes condiciones: las distancias entre todos los nodos del grupo de nodos y todos los nodos fuera del grupo de nodos son superiores a un umbral, la densidad de nodos desciende por debajo de un umbral alrededor del grupo de nodos, la densidad de nodos forma un punto de inflexión alrededor del grupo de nodos, o cualquier otro criterio apropiado para que un nodo pertenezca a un grupo. En caso de que se determine que el nodo no pertenece a un grupo, en 806 el nodo se convierte en un nuevo grupo. Por ejemplo, el nodo se asigna a un nuevo grupo. En 808 se determina si hay más nodos. En caso de que haya más nodos, el control pasa a 800. En caso de que no haya más nodos, en 810 se selecciona un grupo. En 812, se determina si un
 35 grupo es de control de tráfico o está relacionado con el tráfico. Por ejemplo, ¿está el grupo relacionado con una señal de *stop*, un semáforo, un cruce de autopistas, un cuello de botella, etc.? En caso de que el grupo no esté relacionado con el control de tráfico o con el tráfico, en 814 se indica que el grupo es un clúster. En caso de que el grupo esté relacionado con el control de tráfico o con el tráfico, en 816 se indica que el grupo no es un clúster. En 818 se determina si hay más grupos. En caso de que haya más grupos, el control pasa a 810. En caso de que no haya más grupos, el
 40 proceso llega a su fin.

45 [0023] En diversas realizaciones, se determinan las geovallas utilizando un algoritmo estadístico como, por ejemplo, de clasificación, regresión, asociación o cualquier otro algoritmo apropiado.

50 [0024] Aunque las realizaciones anteriores han sido descritas con cierto grado de detalle para facilitar su comprensión, la invención no está limitada a los detalles que se han proporcionado. Existen muchas formas alternativas de implementar la invención. Las realizaciones divulgadas son ilustrativas y no limitativas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la determinación automática de geovallas (302), el cual comprende:
 5 una interfaz configurada para recibir (700) datos para uno o más viajes de un vehículo; y
 un procesador configurado para:
 10 determinar (702) un conjunto de nodos para cada uno de dichos viajes, en donde se determina un
 nodo del conjunto de nodos en función de, al menos en parte, los datos, en donde el conjunto de nodos
 para cada viaje comprende un conjunto de ubicaciones en las que el vehículo se paró, en donde se
 15 descarta un nodo del conjunto de nodos cuando el motivo de la parada del vehículo es diferente de
 una parada del vehículo en la ruta del vehículo;
 determinar un conjunto de clústeres (704) utilizando el conjunto de nodos para cada viaje, en donde
 un clúster es un grupo de nodos distinto de otro grupo de nodos, en donde se determinan los límites
 del clúster: donde una distancia entre dos nodos es superior a un umbral; donde una densidad de
 20 nodos desciende por debajo de un umbral; o donde la densidad de nodos forma un punto de inflexión;
 y
 determinar (706) un conjunto de geovallas (302) en función de, al menos en parte, el conjunto de
 clústeres.
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde una ubicación del conjunto de ubicaciones en las que se para un
 20 vehículo se determina en función de, al menos en parte, los datos de eventos, indicando los datos de eventos un
 estado de un vehículo.
3. El sistema de la reivindicación 1, en donde una ubicación del conjunto de ubicaciones en las que se para un
 25 vehículo se sitúa en una ubicación distinta a la ubicación de parada del tráfico requerida (500).
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde la ubicación de parada del tráfico requerida (500) comprende una
 ubicación asociada con una señal de *stop*, o una ubicación asociada con un semáforo, o una región caracterizada por
 tráfico por encima de un umbral de nivel de tráfico.
- 30 5. El sistema de la reivindicación 1, en donde un viaje de dichos viajes comprende un circuito de viaje.
6. El sistema de la reivindicación 1, en donde un viaje de dichos viajes comprende un viaje desde el arranque hasta
 el apagado del motor del vehículo.
- 35 7. El sistema de la reivindicación 1, en donde un viaje de dichos viajes comprende un viaje dentro de un período de
 tiempo predefinible.
8. El sistema de la reivindicación 1, en donde la característica compartida por los miembros del conjunto de nodos
 40 es que la distancia entre los miembros del conjunto de nodos y los nodos fuera del conjunto de nodos es superior a un
 umbral.
9. El sistema de la reivindicación 1, en donde la determinación de la geovalla incluye la colocación de una región
 límite alrededor de cada nodo en el clúster y la determinación de la unión del conjunto de regiones límite.
- 45 10. Un método para la determinación automática de geovallas (302), el cual comprende:
 la recepción (700), utilizando una interfaz, de datos para uno o más viajes de un vehículo;
 la determinación, utilizando un procesador, de un conjunto de nodos para cada uno de dichos viajes, en
 50 donde se determina un nodo del conjunto de nodos en función de, al menos en parte, los datos, en donde
 el conjunto de nodos para cada viaje comprende un conjunto de ubicaciones en las que se paró el vehículo,
 en donde se descarta un nodo del conjunto de nodos cuando el motivo para la parada del vehículo es
 diferente de una parada del vehículo en la ruta del vehículo;
 la determinación, utilizando el procesador, de un conjunto de clústeres usando el conjunto de nodos para
 55 cada viaje, en donde un clúster es un grupo de nodos distinto de otro grupo de nodos, en donde se
 determinan los límites del clúster: donde una distancia entre dos nodos es superior a un umbral; donde una
 densidad de un nodo desciende por debajo de un umbral; o donde la densidad de nodos forma un punto de
 inflexión; y
 la determinación, utilizando el procesador, de un conjunto de geovallas (302) en función de, al menos en
 parte, el conjunto de clústeres.
- 60 11. Un producto de programa informático para la determinación automática de geovallas (302), estando incorporado
 este producto de programa informático en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio y
 comprendiendo instrucciones informáticas que, cuando son ejecutadas por un aparato, hacen que el aparato:
 reciba (700), utilizando una interfaz del aparato, datos para uno o más viajes de un vehículo;

- 5 determine (702), utilizando un procesador del aparato, un conjunto de nodos para cada uno de dichos viajes, en donde se determina un nodo del conjunto de nodos en función de, al menos en parte, los datos, en donde el conjunto de nodos para cada viaje comprende un conjunto de ubicaciones en las que se paró el vehículo, en donde se descarta un nodo del conjunto de nodos cuando el motivo para la parada del vehículo es diferente de una parada del vehículo en la ruta del vehículo;
- 10 determine (704), utilizando el procesador, un conjunto de clústeres usando el conjunto de nodos para cada viaje, en donde un clúster es un grupo de nodos distinto de otro grupo de nodos, en donde se determinan los límites del clúster: donde una distancia entre dos nodos es superior a un umbral; donde una densidad de un nodo descende por debajo de un umbral; o donde la densidad de nodos forma un punto de inflexión;
- y
- determine (706), utilizando el procesador, un conjunto de geovallas (302) en función de, al menos en parte, el conjunto de clústeres.

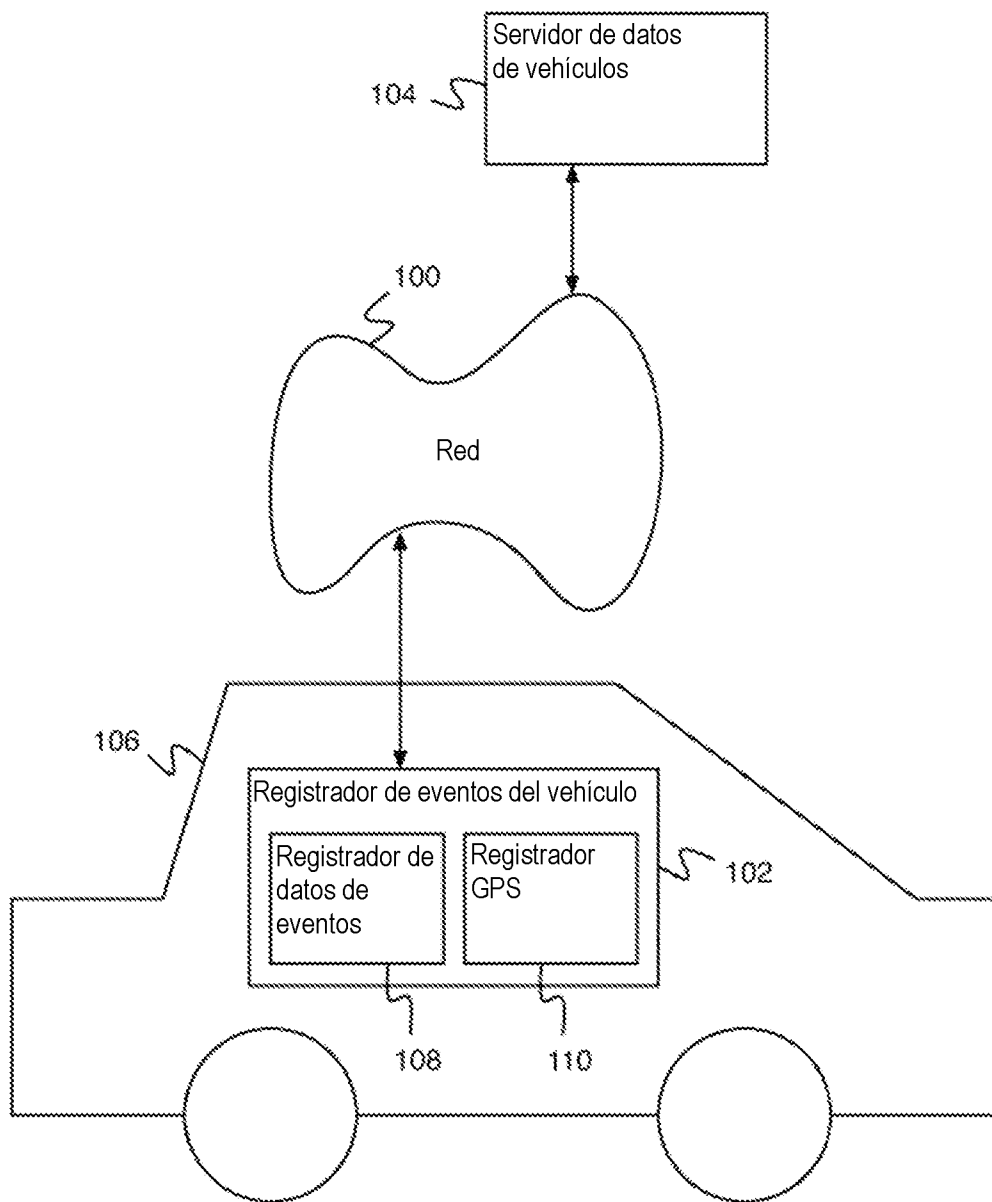


Fig. 1

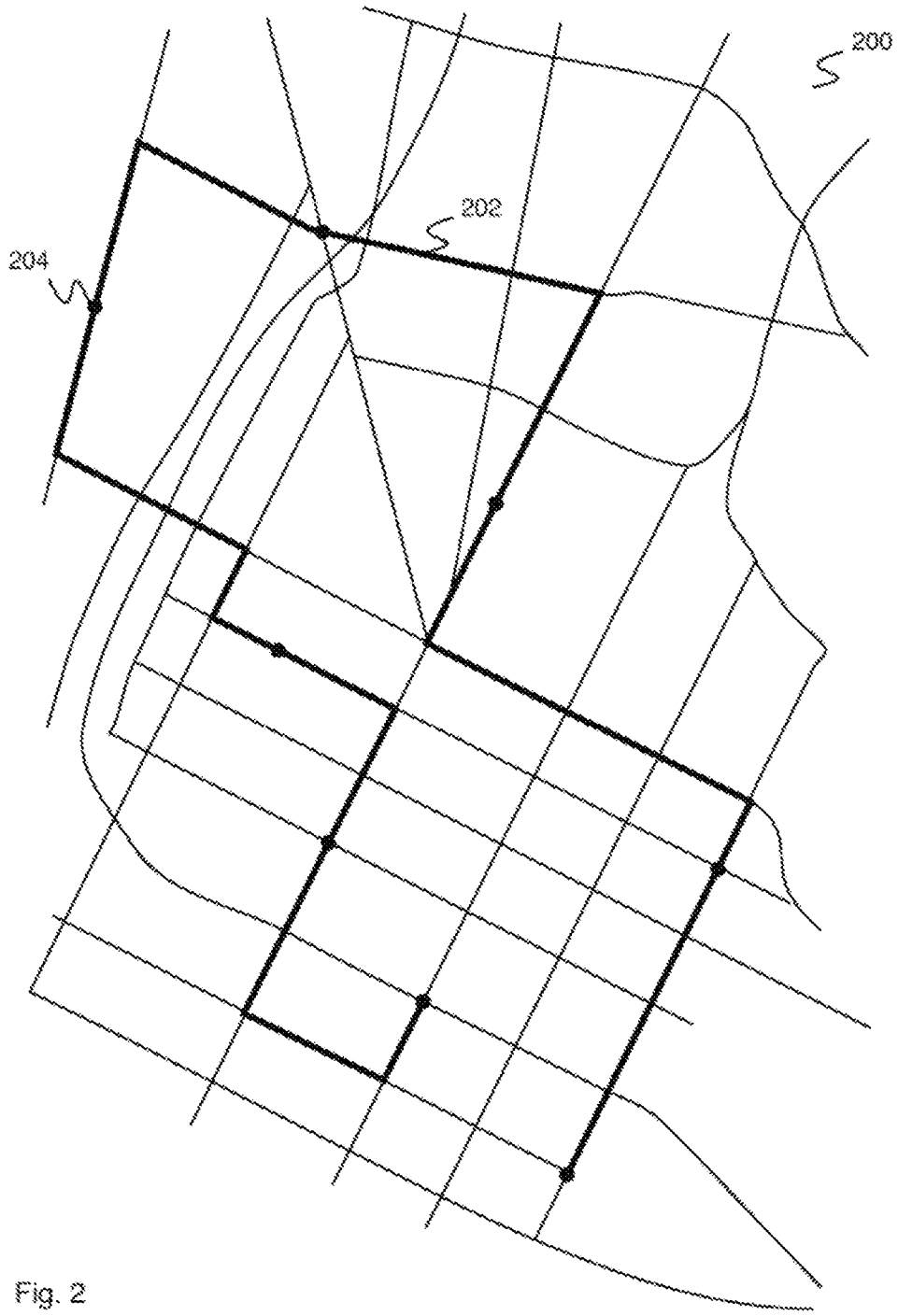


Fig. 2

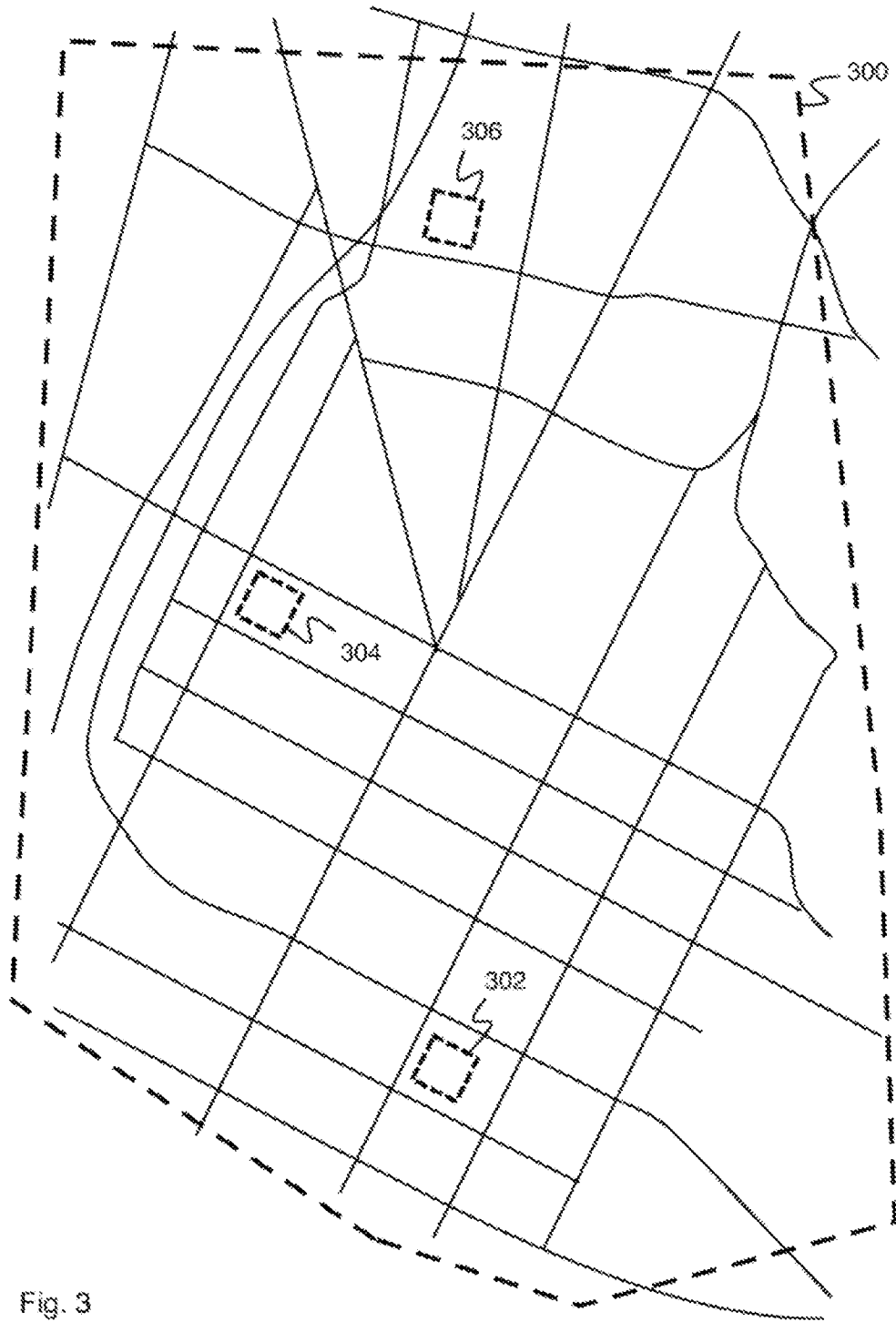


Fig. 3

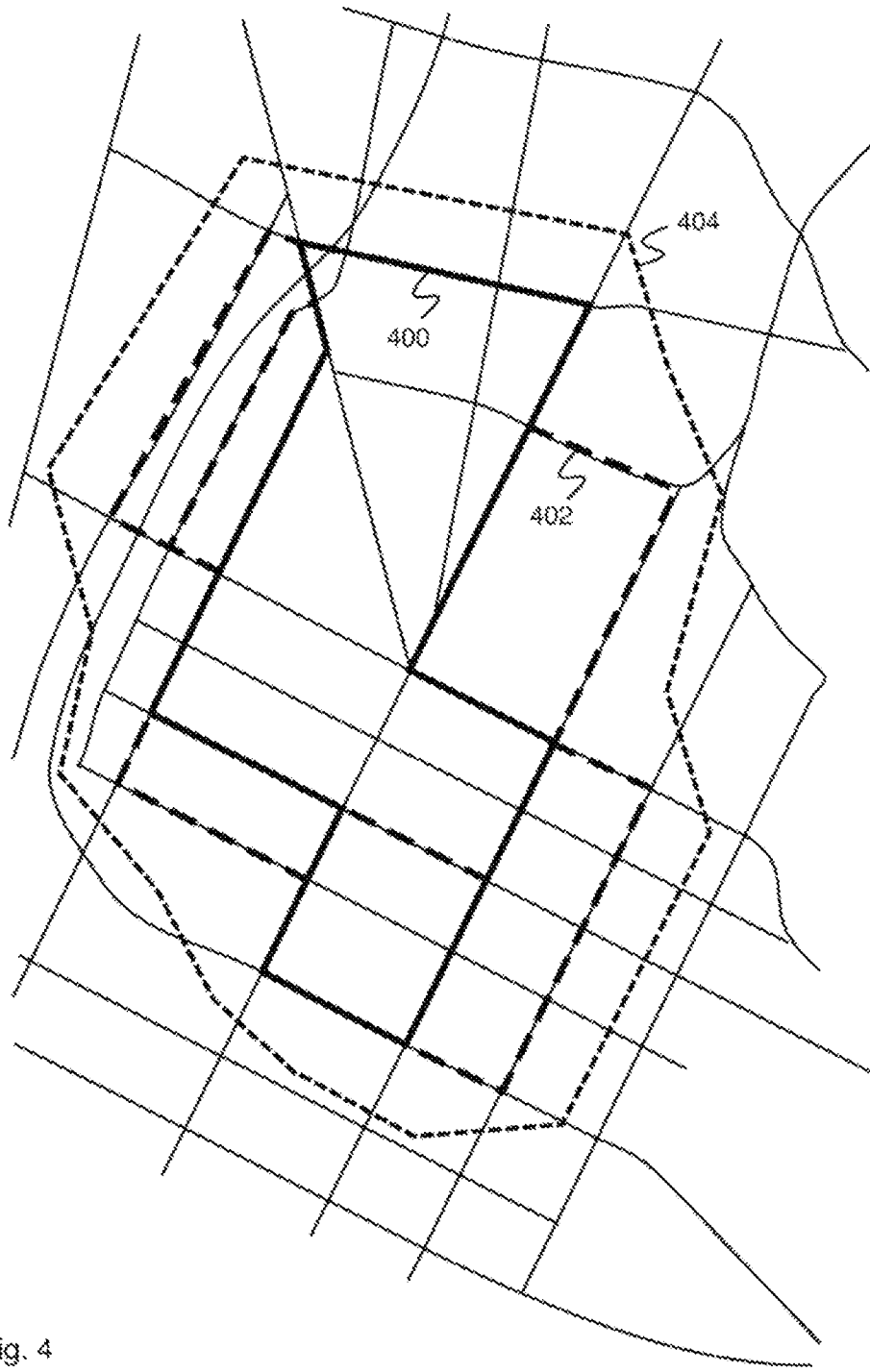


Fig. 4

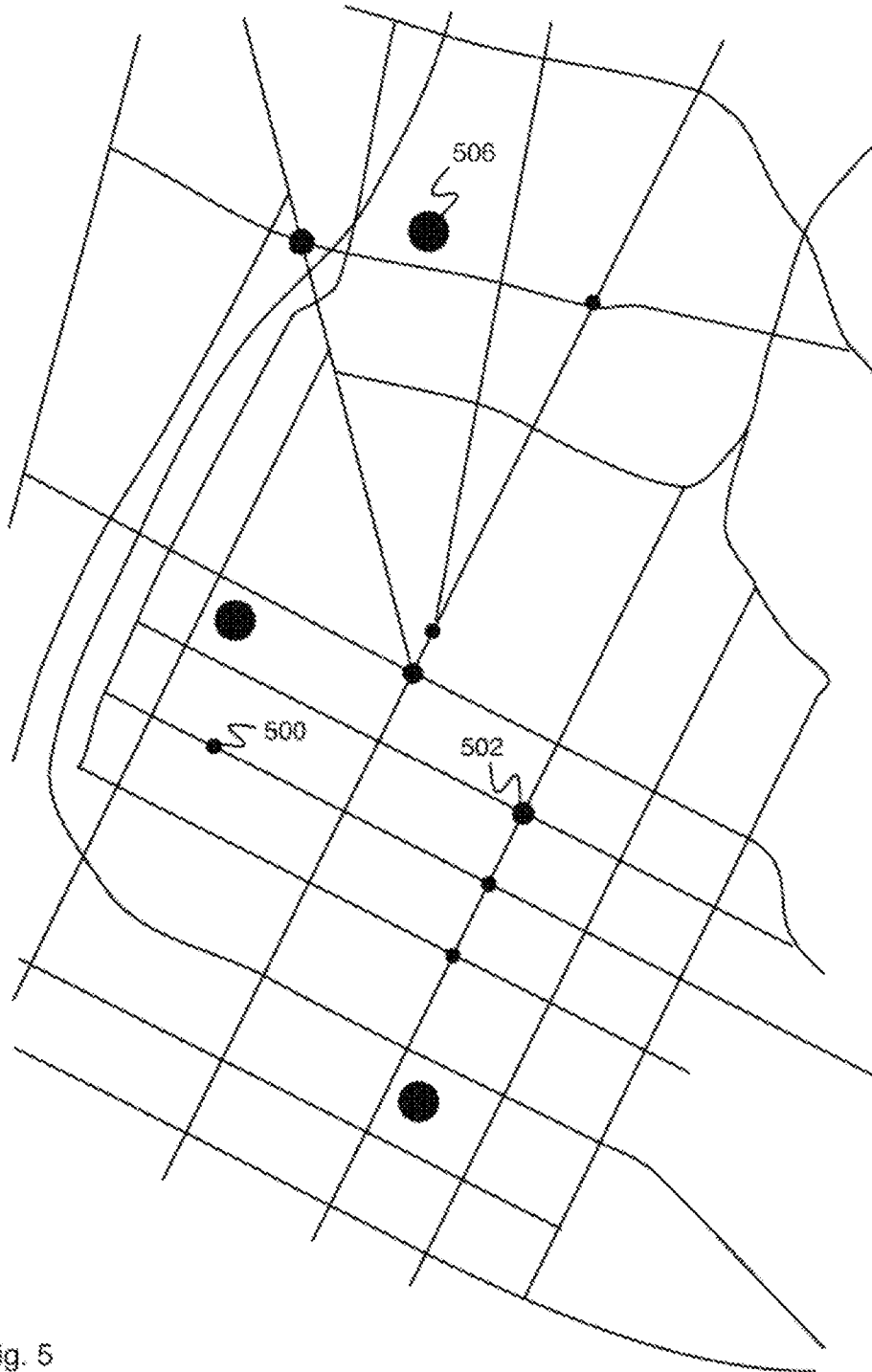


Fig. 5

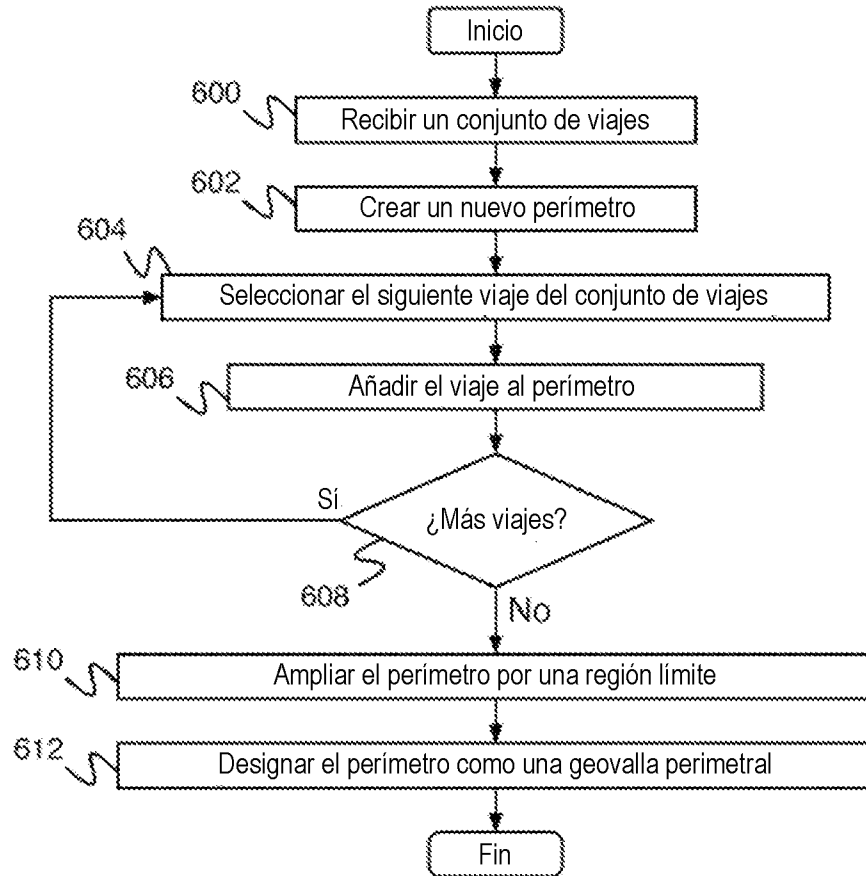


Fig. 6

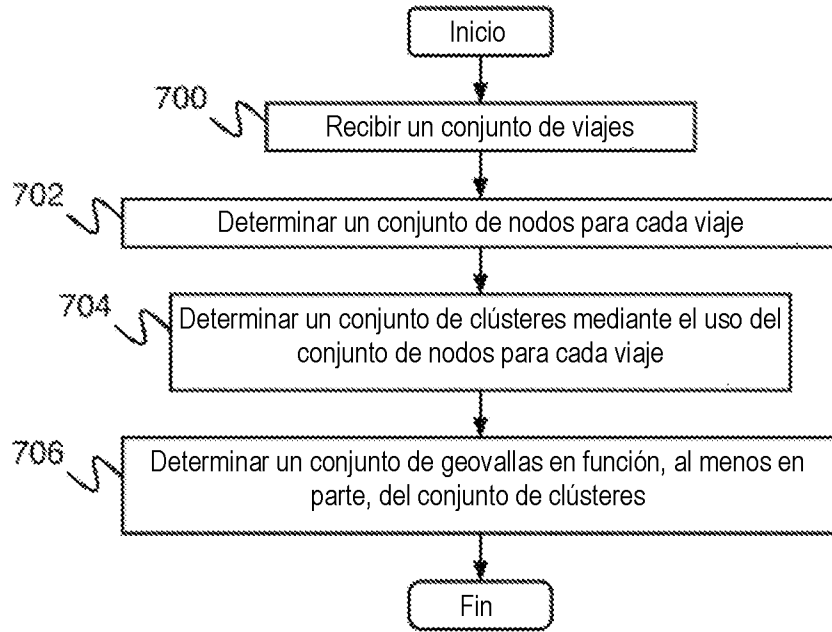


Fig. 7

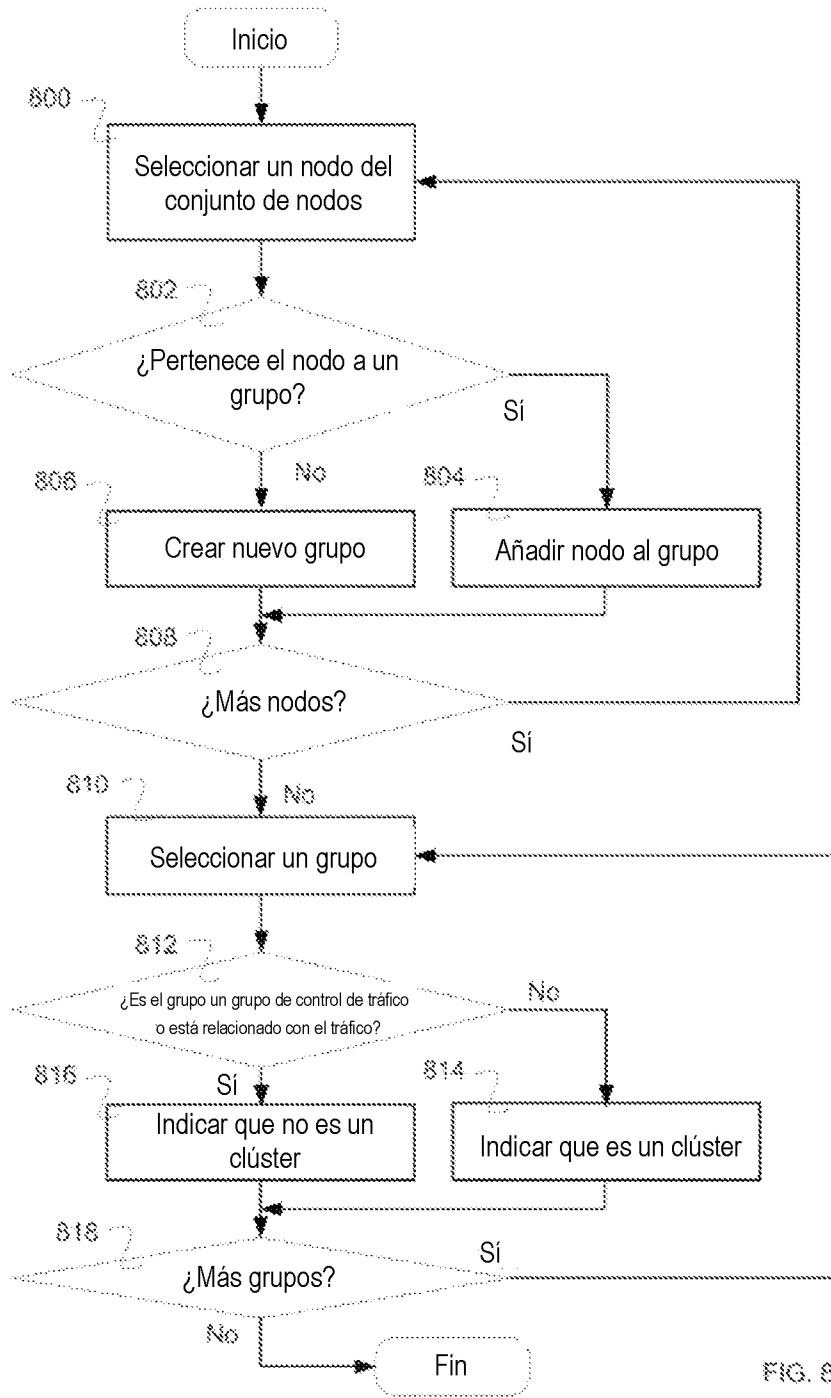


FIG. 8