

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 407**

51 Int. Cl.:

G08G 1/0968 (2006.01)

G01C 21/34 (2006.01)

G06Q 30/00 (2012.01)

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/123 (2006.01)

G07C 5/00 (2006.01)

G06Q 30/02 (2012.01)

G08G 1/00 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

G08G 1/0969 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2010 E 10163955 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2390861**

54 Título: **Procedimiento y sistema de control del tráfico y control de emisión del tráfico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2017

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**WILLENBROCK, RALF y
AYYILDIZ, KEMAL**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 626 407 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de control del tráfico y control de emisión del tráfico

5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento y sistema de control del tráfico y a un control de la contaminación del tráfico. Además, se propone un sistema y un procedimiento para el seguimiento del tráfico y la contaminación relacionada, que alienta a las personas a desplazarse en zonas de baja emisión, reduciendo así la congestión del tráfico y las emisiones en las zonas de alta emisión.

10 CAMPO DE LA INVENCION

[0002] Con el rápido desarrollo de la urbanización y el rápido crecimiento de la industria automovilística, muchas ciudades de todo el mundo se enfrentan a problemas graves de congestión y emisiones de CO₂ relacionadas con el tráfico. Muchas megaciudades de todo el mundo están soportando una etapa de urbanización
15 ultrarrápida; sus territorios usan patrones y redes de calles, no obstante, son incapaces de acomodar una gran cantidad de vehículos automóviles y camiones. A pesar de tener sistemas de transporte público extensos, estas ciudades están experimentando una creciente demanda tanto para en desplazamientos en vehículos automóviles como en camiones que no pueden ser manejados de manera eficiente por la red de carreteras disponibles.

20 **[0003]** Como resultado, los responsables y los planificadores urbanos de muchas ciudades están considerando introducir estrategias de cobro por el uso de carreteras para gestionar la demanda de desplazamientos en áreas urbanas congestionadas y producir fondos adicionales para la expansión de la infraestructura de transportes. Muchos estudios han demostrado que las personas reaccionan sensiblemente en su comportamiento de movilidad siempre que haya costes adicionales implicados. La gestión de la demanda de desplazamientos por medio
25 de peajes urbanos combinada con las tarifas de aparcamiento dinámicas ha demostrado ser eficaz en el alivio de la congestión urbana y la contaminación relacionada.

El documento US2004039517 se refiere a un sistema integrado de vigilancia del tráfico que tiene dispositivos para medir datos ambientales y meteorológicos, que tiene sensores del tráfico y un centro de control de vigilancia del
30 tráfico para almacenar y procesar los datos detectados, y dispositivos de comunicaciones para llevar a cabo el intercambio de datos con los dispositivos de medición y los usuarios de los datos. La invención se refiere también a un sistema de asistencia al conductor que funciona de forma autónoma o forma parte del sistema integrado de vigilancia del tráfico. Según la invención se propone que para reducir la contaminación ambiental el sistema integrado de vigilancia del tráfico y/o el sistema de asistencia al conductor adoptan medidas para controlar un
35 sistema de tráfico. Las acciones de control comprenden la recopilación de información, advertencias y/o recomendaciones a los usuarios de la carretera, intervenciones en la infraestructura y/o intervenciones en el vehículo. La invención se refiere también a un mapa digital que forma parte del sistema integrado de vigilancia del tráfico y/o del sistema de asistencia al conductor. Según la invención se propone que los datos de inmisión se almacenan como atributos en el mapa digital.

40

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0004] No obstante, dichos esquemas no se pueden transferir con facilidad a todas las ciudades de todo el mundo. En cuanto a China, la industria automovilística se encuentra en su etapa inicial y los peajes serían
45 demasiado impopulares para las autoridades de tráfico locales y el gobierno. Por lo tanto, en lugar de peajes, se requiere una solución electrónica alternativa para convencer a los conductores a que utilicen rutas alternativas o medios de tráfico.

RESUMEN DE LA INVENCION

50

[0005] El objetivo anterior se alcanza mediante un procedimiento para el control de tráfico según la reivindicación 1 y un servidor de comunicaciones para el control del tráfico según la reivindicación 15.

[0006] Para realizar un seguimiento de la contaminación y las emisiones en una zona específica, una flota de
55 automóviles flotantes se equipará con un dispositivo móvil integrado con un receptor GPS. Por lo tanto, el estado del tráfico y las emisiones de la red de carreteras urbanas pueden supervisarse y la zona de alta/baja emisión puede ser definida. Mediante la implementación de un algoritmo de cálculo, cada viaje es registrado y analizado, y al final de cada viaje, al conductor se le proporciona un bono electrónico que puede utilizarse para transferir electrónicamente el pago de las tarifas de aparcamiento o para pagar los medios de transporte públicos. Las zonas de alta/baja

emisión definidas también pueden utilizarse por las autoridades públicas para ajustar las tarifas de aparcamiento de forma dinámica. Esto se puede lograr mediante la transmisión de las nuevas tarifas de aparcamiento a los parquímetros, que almacenan las nuevas tarifas en una memoria interna y ajustan las tasas de forma automática. En caso de que el guarda del aparcamiento sea responsable del billete y no un parquímetro, éste recibirá las tarifas actualizadas en su teléfono móvil. También puede comprobar el bono escribiendo en su teléfono móvil (por ejemplo, enviándolo como SMS) o conectándose a la página web. Los números de los teléfonos móviles del guarda del aparcamiento pueden agruparse para facilitar un procedimiento de actualización. También es posible comparar las facturas físicas de su extracto mensual con el bono móvil que ha recibido el conductor profesional.

10 **[0007]** También es posible convertir el bono en otra moneda virtual como por ejemplo *web-miles*. En otra realización también se generan *web-miles* cuando se recibe un número dedicado de bonos.

[0008] La invención puede basarse en el uso de datos de automóviles flotantes (DAF) para detectar las perturbaciones del tráfico, que se han estudiado en investigaciones del tráfico durante más de 30 años. Hoy en día, se requiere mucha menos inversión para establecer las flotas de automóviles flotantes en comparación con épocas anteriores. También es posible usar los medios de recogida de los datos de tráfico fijos, como cámaras, sensores de inducción, sensores ópticos, etc. Otra posibilidad es usar sensores que captan las emisiones o la contaminación. Toda la información se recoge en un sistema central para generar y actualizar un mapa digital con información sobre las emisiones.

20 **[0009]** La invención sugiere equipar un número de automóviles flotantes con teléfonos móviles/terminales móviles con GPS integrado. El teléfono móvil se instala con una plataforma telemática avanzada que no solo registra los datos de velocidad, sino que también estima las emisiones de CO₂. Hoy en día, más y más modelos de teléfonos móviles llegan al mercado con un receptor GPS integrado y el precio está disminuyendo enormemente. Además, el GPS y la tecnología móvil (GSM/GPRS) han alcanzado una alta cobertura en la mayoría de países de todo el mundo. El cálculo puede efectuarse a bordo o fuera del vehículo. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede informar al sistema central sobre la posición en un intervalo de tiempo regular o la velocidad y la posición y el tipo de automóvil u otra información de identidad para permitir que el sistema central calcule la emisión. Junto con la información de los otros miembros de la flota de automóviles flotantes, puede realizarse una presunción de la emisión. Por ejemplo, si un determinado número de automóviles de la flota se conducen muy lentamente en una calle determinada, se supone que se emite una gran cantidad de emisiones. En un mapa digital, estas calles se ponderan con una puntuación más alta que otras calles. Si un automóvil pasa por esta calle se acumula una puntuación total más alta al igual que si se conduce por una carretera de circunvalación. Cuanto mayor sea la puntuación total más bajo es por ejemplo el reembolso o la deducción de las tarifas de aparcamiento o las tarifas de transporte público u otros tipos de bonos. La puntuación se calcula en el sistema central o en el dispositivo móvil. Para la solución a bordo, la información cartográfica ponderada actualizada se transfiere por una red inalámbrica al dispositivo móvil.

[0010] En una realización posible para evitar cualquier mal uso, el bono digital solo se puede utilizar en las áreas circundantes del destino final. El conductor indica de forma manual o el automóvil de forma automática que ha llegado al destino final. Mediante la transmisión de un bono con un código de área codificada, el conductor solo puede usar el bono digital en el área correspondiente. También es posible que los parquímetros en un área determinada solo funcionen con un código definido, que se incorpora en los datos del bono. Los datos del bono se pueden transmitir por SMS o por correo electrónico u otro servicio de mensajería instantánea. También pueden ser transferidos a una cuenta en línea. Desde allí se puede enviar al parquímetro. También es posible que los datos del bono se transfieran por bluetooth o SMS al parquímetro. Si el parquímetro dispone de un teclado también es posible escribir manualmente el código.

[0011] Tomando Pekín como ejemplo, una flota de 5.000 taxis equipados con receptores GPS es capaz de cubrir una red de carreteras de 4.000 kilómetros en un minuto, que es casi la longitud total de la red de carreteras del área urbana de Pekín.

[0012] Además de los datos de velocidad que se registran por el receptor, las emisiones de CO₂ pueden derivarse de los datos GPS, que se denomina sistema de modelado de emisiones (SME). El consumo de combustible puede calcularse teniendo en cuenta que se conoce la característica de un vehículo y se registran la velocidad y la aceleración de un viaje. También se sabe que 1 litro de combustible genera aproximadamente 2,4 kg de emisiones de CO₂.

[0013] Mediante la comparación del volumen de tráfico y la velocidad de flujo de tráfico, el modelo generará un mapa de emisiones relacionado con el tráfico urbano en forma de capas gráficas de color amarillo/verde/rojo, que

indica los diferentes estados de emisión de CO₂ en la red de carreteras. Esta información se transmite al dispositivo móvil y se visualiza en una pantalla. El usuario puede decidir qué ruta elige para obtener el bono más alto. En una realización preferida, el bono se calcula comparando la emisión de la ruta alternativa con la emisión emitida cuando se utiliza la ruta estándar a través del tráfico pesado.

5

[0014] Basándose en los datos de tiempo históricos y reales recogidos, las zonas de alta/baja emisión urbanas pueden definirse en tiempo y espacio. Las zonas de alta/baja emisión pueden:

1. ofrecerse a las oficinas de protección del medio ambiente como supervisión dinámica de las emisiones de CO₂ y la contaminación del aire relacionada con el tráfico;
2. ofrecerse a las autoridades de tráfico para determinar las tarifas de aparcamiento dinámicas;
3. distribuirse a los viajeros a través de internet/internet en el móvil para gestionar la demanda de desplazamientos, es decir, las zonas de alta emisión también significa áreas de alto consumo de combustible.

15 **[0015]** Los datos de emisiones generados en la fase previa pueden usarse para desarrollar, introducir y operar un sistema de gestión de la demanda de tráfico basado en un teléfono móvil que informa a los conductores sobre las carreteras de mayor consumo de combustible y las emisiones de CO₂ y proporciona créditos de bono para el aparcamiento de los que se desplazan en zonas de baja emisión.

20 **[0016]** Basándose en las zonas de alta/baja emisión definidas en la fase previa, cada viaje registrado por el receptor GPS se analiza y un algoritmo de bono se implementa para calcular los créditos de bonos positivos y negativos que se ganan. Este es un procedimiento similar transferido de la tecnología de peaje basada en un GPS alemán. La conducción en zonas de baja emisión creará créditos de bono, mientras que la conducción en zonas de alta emisión originará costos, disminuyendo los créditos de bono. Al final de cada viaje, el bono generado, así como la tarifa de aparcamiento por hora se mostrarán en el teléfono móvil.

30 **[0017]** Cuando las zonas de emisión se indican en los teléfonos móviles, los conductores pueden planificar sus viajes para evitar las zonas de alta emisión de modo que puedan ganar bonos para su aparcamiento; o puedan aparcar sus automóviles fuera de las zonas de alta emisión y cambiar al transporte público, puesto que saben que se espera que el aparcamiento en zonas de alta emisión sea caro. De este modo, se logra el fin de reducir la demanda de desplazamientos en áreas congestionadas y de alta emisión.

35 **[0018]** La gestión de la demanda de desplazamientos es muy sensible a los costos. Como las soluciones de peajes urbanos son difíciles de implementar, pero resultaron ser muy eficientes, se proporciona una solución de créditos de bono en combinación con zonas de baja emisión. Los conductores que se comprometen a entregar los perfiles GPS al centro de datos pueden recibir un pago de bonos para reducir su tarifa de aparcamiento. Adicionalmente, las autoridades de tráfico y medio ambiente pueden utilizar los perfiles GPS para diseñar zonas de baja emisión y volver a ajustar la política de tarifas de aparcamiento.

40 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0019] La **Figura 1** muestra la aplicación de un sistema de la invención. Se compone de un único vehículo que puede formar parte de una flota de medición representativa, que registra y almacena los datos para un servidor de comunicaciones.

45

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

50 **[0020]** La fig. 1 muestra un vehículo que tiene una UAB (unidad de a bordo), que comprende un almacenamiento local para la recogida de datos o el almacenamiento de los datos del mapa. Además, el almacenamiento local se puede usar para almacenar los programas que se ejecutan en la UAB y para almacenar en caché la información que no puede ser transmitida a través de la red inalámbrica. La UAB tiene un receptor GPS para recibir GNSS de los satélites GPS. Además, un giroscopio o acelerómetro óptico se instala para determinar el comportamiento del automóvil y su velocidad. Sobre una IMH óptica (interfaz de máquina humana), el conductor obtiene información sobre la situación actual de emisiones. Esta información puede ser presentada en un mapa digital con diferentes colores para indicar situaciones de emisiones diferentes. En una realización preferida, solo se muestran las calles en las áreas circundantes de la posición del automóvil. En otra realización preferida, la UAB calcula una ruta óptima basándose en la información de emisiones proporcionada por un servidor de comunicaciones. En este cálculo no solo se tiene en cuenta el camino más corto o una posible carretera de circunvalación, se considera también el número de semáforos, la velocidad media, la densidad del tráfico, el número

de paradas y arranques (antes de intersecciones, bifurcaciones y semáforos) para calcular la emisión mínima posible. La emisión mínima se da cuando el automóvil funciona en una velocidad constante media entre 50-90 km/h sin o con algunas interrupciones. En un algoritmo alternativo también se consideran los costos de las tarifas de aparcamiento y un posible uso del transporte público. El conductor indica en su sistema de navegación, que tiene la
5 intención de usar un aparcamiento público en el destino final. En este caso, los posibles costos y el bono de aparcamiento se calculan y se comparan con los costos de transporte público. Además, se ofrecen estacionamientos públicos alternativos que se encuentran cerca del destino, pero que provocan una menor emisión, o que son más baratos debido a la menor emisión de las áreas circundantes. Este algoritmo modificado permite al conductor obtener retroalimentación sobre la situación en las calles y los estacionamientos.

10

[0021] Toda esta información se intercambia por una red inalámbrica usando SMS, GPRS, UMTS, BS26, correo electrónico, IP, Edge, etc. con un servidor de comunicaciones. Este servidor de comunicaciones tiene acceso a una base de datos del viaje que almacena en una realización preferida el mapa de emisión, el seguimiento de los automóviles y las estadísticas. Para almacenar los datos en un mapa de emisiones se usa un módulo de mapeo.

15 Para almacenar la fecha de seguimiento, se usa un módulo de seguimiento. Para controlar el sistema, se usa un sistema de operaciones de campo, que permite la supervisión, configuración y gestión del sistema. Para obtener datos representativos se usa una flota de medición, que informa al servidor de comunicaciones acerca de la situación real en las calles. La flota de medición no ha de tener UABs idénticas como se describe anteriormente. Los conductores de taxi, por ejemplo, no buscan estacionamientos o plazas de aparcamiento similares. Por consiguiente,
20 los taxis necesitan una UAB más simple. Para los vehículos de flota, una vía de comunicaciones simple podría ser suficiente para informar al servidor de comunicaciones acerca de la situación real en las calles. Además, el servidor de comunicaciones puede ser responsable de enviar el bono a un dispositivo móvil o a la UAB o a una cuenta bancaria digital, por medio de la cual se almacena la información de identificación digital en un banco de datos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de tráfico mediante el control de la emisión de tráfico, usando un servidor de comunicaciones, que mantiene en un dispositivo de almacenamiento un mapa de emisión digital de una región geográfica definida, y que actualiza el mapa de emisión por fuentes externas, que comprende las etapas:
5
- la proporción de los datos del mapa de emisión a una unidad de a bordo, UAB, en un automóvil por una red inalámbrica,
- el cálculo de una ruta alternativa por áreas de circunvalación que son altamente afectadas por las emisiones,
10 - el seguimiento de la ruta alternativa del vehículo por el recibimiento de la información de seguimiento del automóvil y la transferencia de la información de seguimiento al servidor de comunicaciones,
- el cálculo por el servidor de comunicaciones de un bono digital para el pago digital basándose en una ruta alternativa, y la transferencia del bono digital a una cuenta digital, a la unidad de a bordo, UAB, o a un dispositivo móvil que puede usarse para el pago digital de parquímetros o transporte público transfiriendo el bono digital a los
15 parquímetros o a la máquina expendedora de billetes.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el bono digital se codifica de modo que solo se puede utilizar en las áreas circundantes de la ubicación final del automóvil para el pago de parquímetros, para el pago de transporte público.
20
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el bono es un código digital que se transmite por SMS, correo electrónico, MMS, mensajería instantánea que puede recibirse por un terminal móvil.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el código digital puede enviarse por bluetooth,
25 SMS, correo electrónico, MMS, mensajería instantánea al parquímetro.
5. Procedimiento según la reivindicación 1 a 4, en el que el servidor de comunicaciones se adapta a las tarifas de los parquímetros en áreas que están fuertemente afectadas por las emisiones.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 1 a 5, en el que el bono digital se puede utilizar para transferirse a la máquina expendedora de billetes para el pago de los medios de transporte públicos.
7. Procedimiento según la reivindicación 1 a 6, en el que una flota de medición representativa transfiere información acerca del estado del tráfico al servidor de comunicaciones para actualizar el mapa de emisión digital.
35
8. Procedimiento según la reivindicación 1 a 7, en el que el servidor de comunicaciones genera información comparando el volumen del tráfico, la velocidad de flujo de tráfico, la aceleración y/o el consumo de combustible, entonces se generarán datos para un mapa de emisión relacionada con el tráfico urbano, que se puede mostrar en un dispositivo de visualización en un automóvil.
40
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que los datos de tiempo históricos y reales se recogen para definir zonas de alta/baja emisión urbanas en tiempo y espacio en el mapa de emisión.
10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el mapa se muestra con capas gráficas de colores,
45 que indican los diferentes estados de emisión de CO2 en la red de carreteras.
11. Procedimiento según la reivindicación 1 a 10, en el que la UAB calcula una ruta óptima basándose en la información de emisión proporcionada por un servidor de comunicaciones para evitar el paso a través de las zonas de alta emisión.
50
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el cálculo tiene en cuenta las zonas de alta emisión, el camino más corto, el número de semáforos, la velocidad media, la densidad del tráfico y/o el número de paradas y arranques antes de intersecciones, bifurcaciones y/o semáforos.
- 55 13. Procedimiento según las reivindicaciones 11 o 12, en el que las tarifas de aparcamiento se transmiten a la UAB y el cálculo de la ruta también tiene en cuenta los costos de las tarifas de aparcamiento en el destino y/o se considera un posible uso del transporte público.
14. Procedimiento según las reivindicaciones 11 o 13, en el que la UAB busca y muestra

estacionamientos públicos alternativos cerca del destino pero que provocan una menor producción de emisiones o que son más baratos debido a la menor emisión en las áreas circundantes o el bono más alto y/o las tarifas de aparcamiento transmitidas.

- 5 15. Servidor de comunicaciones para el control del tráfico mediante el control de la emisión del tráfico que comprende:
- un dispositivo de almacenamiento para almacenar un mapa de emisión digital de una región geográfica definida;
 - una interfaz de red para recibir actualizaciones de información del tráfico y/o de emisiones;
- 10 - una unidad de procesamiento que se configura para actualizar el mapa de emisión usando información de fuentes externas, y que se configura para proporcionar los datos del mapa de emisión a una unidad de a bordo, UAB, en un automóvil por la tarjeta de interfaz de red, que se configura para seguir las rutas y las rutas alternativas del automóvil mediante la recepción de la información de seguimiento del automóvil y que se configura para calcular por el servidor de comunicaciones un bono digital para el pago digital basándose en la selección de una ruta alternativa
- 15 pasando por una carretera de circunvalación de un área altamente afectada por las emisiones, y para transferir el bono digital a una cuenta digital, a la unidad de a bordo, UAB, o a un dispositivo móvil por la interfaz de red para utilizarse para el pago digital de parquímetros o de transporte público mediante la transferencia del bono digital al parquímetro o a la máquina expendedora de billetes.
- 20 16. Servidor de comunicaciones según la reivindicación 15, en el que la unidad de procesamiento adapta las tarifas de los parquímetros en áreas que están fuertemente afectadas por las emisiones y transfiere la información al parquímetro.
17. Servidor de comunicaciones según la reivindicación 15, en el que el procesamiento se configura para
- 25 adaptar las tarifas de los parquímetros en áreas que están fuertemente afectadas por las emisiones y transfiere la información al parquímetro.
18. Servidor de comunicaciones según la reivindicación 15, en el que la unidad de procesamiento se configura para codificar el bono digital de modo que solo se puede utilizar en las áreas circundantes de la ubicación
- 30 final del automóvil, para el pago de parquímetros, para el pago de transporte público.

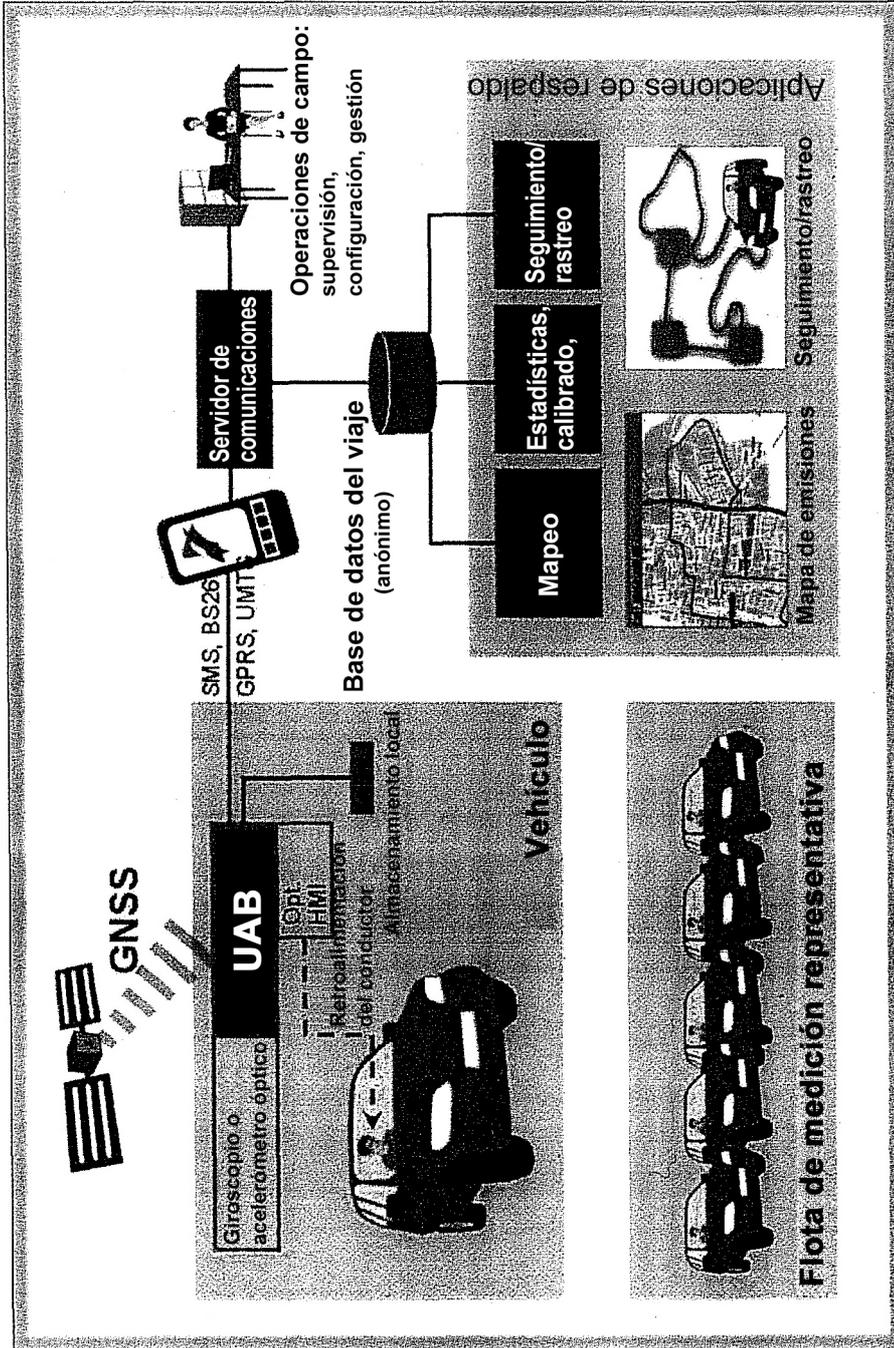


Fig.1