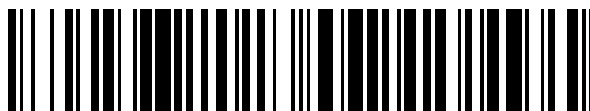


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 803**

51 Int. Cl.:

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2009 E 09011182 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2290633**

54 Título: **Método implementado por ordenador para asegurar la privacidad de un usuario, producto de programa de ordenador, dispositivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2016

73 Titular/es:

**ACCENTURE GLOBAL SERVICES LIMITED
(100.0%)
3 Grand Canal Plaza Grand Canal Street Upper
Dublin 4, IE**

72 Inventor/es:

**SCHÄFER, JÖRG, DR. y
TOMA, DAVID**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 561 803 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 implementado por ordenador para asegurar la privacidad de un usuario, producto de programa de ordenador, dispositivo

5 La presente solicitud se refiere a un método implementado por ordenador para asegurar la privacidad de un usuario, un producto de programa de ordenador y un dispositivo.

El documento US A 2005/021223 A1 describe un sistema para generar matrices de tiempo/distancia que reflejan condiciones especiales de tráfico para planear y planificar rutas para vehículos.

El documento EP 2009610 A2 describe un método implementado por ordenador para asegurar la privacidad de un usuario de datos comunicados por un dispositivo, tal como un dispositivo telemático de vehículo, a un servidor.

10 Según un aspecto, se proporciona un método implementado por ordenador para asegurar la privacidad de un usuario y la utilidad de los datos comunicados por un dispositivo, tal como un dispositivo telemático de vehículo, a un servidor. El método puede comprender

- mover, por un vehículo, el dispositivo durante un periodo de tiempo;
- 15 - recibir datos en el dispositivo durante el periodo de tiempo; en donde los datos recibidos indican que el dispositivo se ha movido durante el periodo de tiempo;
- procesar, por el dispositivo, los datos recibidos;
- resumir, por el dispositivo, los datos procesados en una matriz, en donde las filas y las columnas de la matriz definen circunstancias de movimiento del dispositivo, en donde la matriz incluye una pluralidad de entradas de matriz y en donde cada entrada de matriz incluye una distancia cubierta por el dispositivo durante el periodo de tiempo bajo un par de dichas circunstancias de movimiento predefinidas; y
- 20 - transmitir los datos resumidos desde el dispositivo al servidor.

Resumir los datos en la matriz que se describió anteriormente puede tener el efecto de asegurar la privacidad del usuario y la utilidad de los datos comunicados por el dispositivo. Esto es debido a que el resumen reduce los datos procesados a la distancia cubierta y las circunstancias de movimiento bajo las cuales se cubre la distancia. De esta manera, los datos transmitidos pueden no incluir datos de usuario sensibles, asegurando por ello la privacidad del usuario. No obstante, dado que los datos transmitidos incluyen la distancia cubierta y las circunstancias de movimiento, los datos transmitidos conservan su utilidad.

Se puede entender que resumir los datos se refiere a comprimir y agregar (por ejemplo, agregar estadísticamente) los datos. En particular, resumir puede referirse a convertir una distancia cubierta a una velocidad específica a una distancia cubierta a un intervalo de velocidades.

Los datos procesados pueden incluir al menos uno de datos de posición, datos de velocidad y datos de tiempo. Además, los datos de velocidad pueden indicar una rapidez a la que se ha movido el dispositivo. El término "velocidad" puede referirse a un vector que tiene una dirección y un valor. El término "rapidez" puede referirse al valor de la velocidad.

35 El método además puede comprender:

correlacionar los datos de posición y/o los datos de velocidad y/o los datos de tiempo con información del mapa almacenada en el dispositivo;

determinar, por el dispositivo y en base a la correlación, que el usuario ha realizado una acción con una consecuencia asociada; y

40 generar, en comunicación particular, por el dispositivo, una alerta en respuesta a la acción.

La alerta se puede entender como una simple forma de interactuar con el usuario sin distraer al usuario. La alerta se puede comunicar y puede incluir una presentación visual y/o un sonido de audio de tal forma que sustancialmente se proporcionan señales que no distraen que no se refieren a la alerta. La alerta puede proporcionar información que de otro modo no está disponible por el usuario del dispositivo tal como un conductor de un vehículo. De esta manera, la alerta puede ser una simple forma de informar al usuario de la acción. Esta simplificación también puede reducir los costes, por ejemplo, el coste de presentación de un mapa.

Además, en vista de la alerta, el usuario puede ser capaz de tomar una acción correctiva para mejorar su conducción (por ejemplo, responder a alertas, evitar futuras alertas, etc.).

50 El método también puede comprender cifrar, antes de la transmisión, los datos resumidos, en donde los datos resumidos se pueden descifrar por el servidor sin asistencia del usuario. Además, el método puede comprender

cifrar, antes de la transmisión, los datos procesados que corresponden a la acción, en donde los datos procesados solamente se pueden descifrar con una clave del usuario. Además, el método puede comprender transmitir los datos procesados cifrados desde el dispositivo al servidor.

5 Los dos tipos diferentes de cifrado pueden tener el efecto de mejorar la seguridad de los datos procesados. De esta manera, los datos procesados se pueden almacenar en el servidor mientras que aún aseguran la privacidad del usuario, dado que solamente se puede acceder a estos datos con el consentimiento del usuario (por ejemplo, por medio de una clave secreta del usuario). Cifrando los datos resumidos de una forma que se puedan descifrar sin la asistencia del usuario, los datos resumidos se pueden proteger de terceras partes. Además, los datos resumidos se pueden usar y procesar en el servidor.

10 Además, solamente cifrando y transmitido los datos procesados para el servidor en respuesta a la acción del usuario, se conserva la carga de la CPU en el dispositivo y se reduce el tráfico de la red. Sin embargo, hay suficientes datos (los datos procesados cifrados) almacenados en el servidor para documentar completamente la acción del usuario que generó la alerta.

15 En algunas realizaciones específicas, los datos resumidos se pueden cifrar usando una clave pública del servidor o una clave secreta compartida entre el usuario y el servidor. Algunas realizaciones pueden especificar que los datos procesados se cifran con una clave secreta del usuario o una clave pública del usuario. Además, algunas realizaciones específicas pueden especificar la transmisión simultánea de datos procesados cifrados y datos resumidos cifrados.

Puede ser que las circunstancias predefinidas de movimiento incluyan uno o más de los siguientes:

- 20 un intervalo de velocidad a la que el dispositivo cubrió la distancia;
 una tasa de aceleración a la que el dispositivo cubrió la distancia;
 un límite de rapidez que corresponde a al menos una posición dentro de la distancia cubierta por el dispositivo;
 una categoría de carretera que corresponde a al menos una posición cubierta por el dispositivo.

25 La tasa de aceleración se puede determinar usando un sensor o la aceleración se puede calcular en base a un cambio en la velocidad durante un periodo de tiempo. En otras palabras, la aceleración se puede determinar empíricamente usando un sensor y/o se puede determinar matemáticamente como la derivada de tiempo de primer orden de la velocidad y/o la derivada de tiempo de segundo orden de la posición, en donde la velocidad y/o la posición se pueden obtener empíricamente, por ejemplo, usando un sensor GPS.

30 Por consiguiente, la información del mapa puede comprender un conjunto de coordenadas del mapa. Puede ser que correlacionar los datos de posición y los datos de velocidad además comprenda correlacionar los datos de posición y los datos de velocidad con una categoría de carretera y/o un límite de rapidez vinculado al conjunto de coordenadas del mapa.

Además, la acción puede incluir uno o más de los siguientes:

- 35 exceder un límite de rapidez;
 exceder una tasa predefinida de aceleración;
 acercarse o estar en una posición que presenta un riesgo para el usuario.

Además, puede ser que el dispositivo no presente la información del mapa.

40 Consecuentemente, la alerta se puede comunicar y puede incluir una presentación visual y/o un sonido de audio de tal forma que sustancialmente se proporcionan señales que no distraen que no se refieren a la alerta. De esta manera, la alerta puede ser una simple forma de informar al usuario de la acción. Esta simplificación también puede reducir costes, por ejemplo, el coste de presentar un mapa en el dispositivo o proporcionar una presentación sofisticada.

45 También, puede ser que al menos una entrada de matriz E_{ij} esté compuesta de una pluralidad de elementos en donde cada elemento e_{ij}^k de la pluralidad de elementos define una distancia. Además, la distancia definida por el elemento e_{ij}^k puede haber sido cubierta durante un intervalo de tiempo que no es adyacente al intervalo de tiempo durante el cual fue cubierta la distancia definida por el siguiente elemento e_{ij}^{k+1} . Además, puede ser que la pluralidad de elementos de cada entrada de matriz defina la distancia cubierta por el dispositivo durante el periodo de tiempo bajo el par de circunstancias de movimiento predefinidas que corresponde a dicha entrada de matriz y puede ser que la pluralidad de entradas de matriz defina la distancia cubierta por el dispositivo durante el periodo de tiempo.

$$E_{ij} = \sum_{k=1}^N e_{ij}^k$$

En el texto anterior, $E_{ij} = \sum_{k=1}^N e_{ij}^k$, donde N es un número natural. En algunos casos, puede ser que N sea menor que 20.

5 En algunas realizaciones, la matriz puede tener un tamaño máximo de 30 x 30. En otras palabras, los valores de i y j pueden estar en el intervalo de 0 a un valor máximo de 29. También es posible que el valor máximo sea menor que 29. En una realización preferida, un tamaño de la matriz puede ser 26 x 26. En otras palabras, los valores de i y j pueden estar en el intervalo de 0 a 30, preferiblemente de 10 a 30 más preferiblemente de 20 a 30. En algunos casos la matriz puede no ser cuadrada (por ejemplo, una matriz ecológica).

10 En algunas implementaciones, un tamaño más pequeño de un elemento e_{ij}^k puede ser 10 metros. También son posibles otras implementaciones, por ejemplo el tamaño más pequeño de 20m, 50m o 1km. En algunos casos, una entrada de matriz puede ser 0. También, una entrada de matriz puede estar compuesta de un elemento solamente.

Por consiguiente, el dispositivo se puede integrar en un vehículo. También, el método puede comprender compensar al usuario debido a que el dispositivo está integrado en el vehículo.

Adicionalmente, la matriz se puede usar para calcular una indicación del comportamiento de conducción.

En algunas realizaciones, el método puede comprender:

- 15 agregar los datos transmitidos con datos desde al menos otro dispositivo en el servidor,
 generar datos estadísticos en base a los datos agregados en el servidor,
 proporcionar un portal web, en donde el usuario es capaz de acceder a los datos estadísticos y/o los datos resumidos del usuario por medio del portal web.

20 Puede ser que el portal web comprenda dos portales web, donde un primer portal se diseña para ser accedido desde un ordenador personal y un segundo portal web se diseña para ser accedido desde el dispositivo telemático. Puede ser deseable tener dos portales web a fin de dar cuenta de las capacidades limitadas del dispositivo telemático. Puede ser que el portal web sea un portal web dinámico, que puede incluir que el dispositivo que accede al portal web pueda ser deducido y la información/los datos proporcionados por el portal web se puedan adaptar al dispositivo. Por lo tanto, un usuario que accede al portal web usando un dispositivo móvil, tal como un PDA, puede recibir diferentes datos comparado con cuando se accede al portal web usando un ordenador personal. Por consiguiente, la red se usa de una manera óptima con respecto al dispositivo que intenta acceder al portal.

25 La presentación de los datos resumidos y agregados en el portal puede provocar una interacción hombre-máquina mejorada. Dado que el usuario se dota con realimentación en línea relacionada con su comportamiento de conducción y/o consumo de combustible, el usuario puede ser capaz de tomar acciones correctivas para mejorar su conducción (por ejemplo, evitar riesgos, reducir el consumo de combustible, etc.).

30 Según otro aspecto, se proporciona un producto de programa de ordenador. El producto de programa de ordenador puede comprender instrucciones legibles por ordenador que se pueden almacenar en un medio legible por ordenador o proporcionar como una señal de datos, de manera que cuando las instrucciones se cargan y ejecutan en un dispositivo, tal como un dispositivo telemático de vehículo, las instrucciones hacen al dispositivo realizar operaciones según el aspecto del método descrito anteriormente.

35 Según aún otro aspecto, se proporciona un dispositivo, tal como un dispositivo telemático de vehículo. El dispositivo puede comprender:

- un receptor operable para recibir datos durante un periodo de tiempo, en donde los datos recibidos indican que el dispositivo se ha movido durante el periodo de tiempo;
- 40 - un procesador operable para procesar los datos recibidos y resumir los datos procesados en una matriz, en donde las filas y las columnas de la matriz definen circunstancias de movimiento del dispositivo, en donde la matriz incluye una pluralidad de entradas de matriz y en donde cada entrada de matriz incluye una distancia cubierta por el dispositivo durante el periodo de tiempo bajo un par de dichas circunstancias de movimiento predefinidas; y
- 45 - un transmisor operable para transmitir los datos resumidos al servidor.

En algunas realizaciones, el dispositivo es un dispositivo móvil, tal como un teléfono móvil.

Puede ser que el dispositivo esté integrado físicamente en un vehículo y en donde el dispositivo usa una interfaz del vehículo para comunicar.

50 Esto puede reducir costes de fabricación/instalación y también la complejidad técnica del dispositivo evitando la duplicación de los componentes del vehículo en el dispositivo.

Definiciones técnicas

5 Un “dispositivo telemático” se puede entender como un dispositivo de telecomunicación capaz de enviar, recibir y almacenar información. De manera similar, un “dispositivo telemático de vehículo” se puede entender como un dispositivo telemático usado dentro de un vehículo de carretera. El dispositivo telemático se puede conectar a y/o incluir un módulo GPS. El dispositivo telemático puede ser un teléfono inteligente, PDA, miniordenador portátil u otro dispositivo electrónico que se pueda usar dentro o integrado en un vehículo.

Un “usuario” puede ser una persona o un individuo. Según un ejemplo específico, el usuario es un conductor de un vehículo, por ejemplo, un coche.

10 Una “clave secreta” de un usuario se puede entender como una clave usada en cifrado y descifrado simétrico que se conoce solamente por el usuario.

Una “clave privada” de un usuario se puede entender como un valor criptográfico asimétrico conocido solamente por el usuario. La clave privada se puede usar como parte de un par de clave pública-privada o para autenticación digital (por ejemplo, firma digital de un mensaje).

15 Asegurar la “privacidad” de un usuario se puede entender que incluye la protección de los datos del usuario, en particular, la protección de datos sensibles del usuario. Datos sensibles pueden incluir los siguientes: datos de posición, datos de tiempo y la identidad del usuario; datos sensibles pueden incluir además una combinación de uno o más de estos elementos de datos.

Asegurar la “utilidad” de los datos comunicados por un dispositivo se puede entender que incluye proporcionar datos que son útiles para un receptor de los datos comunicados.

20 “Resumir” datos procesados se puede entender como reducir los datos procesados de una forma que se conservan los datos relevantes y se eliminan los datos sensibles. Resumir datos puede tener el efecto de eliminar datos sensibles mientras que se conservan datos útiles. Resumir datos se puede entender como una forma de procesamiento de datos. De esta manera, resumir los datos procesados se puede entender como una forma de procesar los datos procesados. Además, resumir se puede entender como crear entradas de matriz a partir de los datos.

25 “Mover el dispositivo” se puede realizar por el usuario. Por ejemplo, el dispositivo puede estar en un vehículo conducido por el usuario desde una ubicación a otra ubicación. Además, el periodo de tiempo durante el cual se mueve el dispositivo puede estar predefinido. En otras palabras, la duración del periodo de tiempo se puede definir antes de que se mueva el dispositivo. Es posible que la duración de tiempo se incluya en la programación del dispositivo antes de que el usuario haya accedido al dispositivo. También es posible que el periodo de tiempo se defina por la configuración del dispositivo.

30 Las “circunstancias de movimiento” pueden estar predefinidas. En otras palabras, las circunstancias de movimiento se pueden definir antes de que se mueva el dispositivo. Es posible que las circunstancias de movimiento se incluyan en la programación del dispositivo antes de que el usuario haya accedido al dispositivo. También es posible que las circunstancias de movimiento se definan por la configuración del dispositivo.

35 Un “par de circunstancias de movimiento” se puede entender como dos circunstancias de movimiento, una que corresponde a la fila de una entrada de matriz y la otra que corresponde a una columna de la entrada de matriz.

Es posible que la “distancia” incluida en una entrada de matriz sea 0.

40 Los “datos de tiempo” se pueden entender como un sello de tiempo, por ejemplo, año, mes, día, hora, minutos, segundos.

Una “consecuencia” asociada con una acción puede ser una consecuencia potencial tal como una multa legal potencial, posiblemente asociada con una violación de la rapidez. Adicional o alternativamente, una consecuencia puede ser un aumento en una tarifa cargada por un proveedor de servicios (por ejemplo, una compañía de seguros) a un usuario.

45 Una “posición” se puede entender como un punto o un lugar particular. La posición se puede representar en tres dimensiones, es decir, longitud, anchura y altura.

50 La materia objeto descrita en esta especificación se puede implementar como un método o en un dispositivo, posiblemente en forma de uno o más productos de programa de ordenador. La materia objeto descrita en la especificación se puede implementar en una señal de datos o en un medio legible por máquina, donde el medio se integra en uno o más soportes de información, tales un CD-ROM, un DVD-ROM, una memoria de semiconductores o un disco duro. Tales productos de programa de ordenador pueden hacer a un aparato de procesamiento de datos realizar una o más operaciones descritas en la especificación.

Además, la material objeto descrita en la especificación también se puede implementar como un sistema que incluye un procesador y una memoria acoplada al procesador. La memoria puede codificar uno o más programas para hacer al procesador realizar uno o más de los métodos descritos en la especificación. Además la materia objeto descrita en la especificación se puede implementar usando diversas máquinas.

- 5 Los detalles de una o más implementaciones se exponen en los dibujos y la descripción ejemplares de más adelante. Otros rasgos serán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 representa un sistema telemático ejemplar.

La Fig. 2 representa una arquitectura lógica ejemplar del sistema telemático.

- 10 La Fig. 3 representa una arquitectura funcional ejemplar del sistema telemático.

La Fig. 4 muestra una arquitectura software ejemplar del sistema telemático.

La Fig. 5 muestra estados posibles y transiciones de estado del dispositivo telemático.

La Fig. 6 muestra estados posibles y transiciones de estado de una Plataforma de Entrega de Servicios.

La Fig. 7 proporciona pasos ejemplares que se pueden tomar a fin de activar el dispositivo telemático.

- 15 La Fig. 8 describe el proceso de envío de un mensaje de evento desde el dispositivo telemático a la Plataforma de Entrega de Servicios.

La Fig. 9 muestra una presentación de datos que se puede transmitir desde la Plataforma de Entrega de Servicios a un proveedor de servicios.

La Fig. 10 representa gráficamente posibles beneficios de uso del dispositivo telemático.

- 20 La Fig. 11 representa una pantalla de rapidez ejemplar de la GUI del dispositivo telemático.

La Fig. 12 representa una pantalla de advertencia ejemplar de la GUI del dispositivo telemático.

La Fig. 13 muestra una pantalla de alerta ejemplar de la GUI del dispositivo telemático.

La Fig. 14 representa la pantalla de ajustes ejemplar de la GUI del dispositivo telemático.

La Fig. 15 muestra un ejemplo de una pantalla de rapidez extendida de la GUI del dispositivo telemático.

- 25 La Fig. 16 muestra un ejemplo de una pantalla de ajustes extendida de la GUI del dispositivo telemático.

La Fig. 17 muestra un ejemplo de una pantalla de alerta extendida de la GUI del dispositivo telemático.

Descripción detallada

- 30 En el siguiente texto, se dará una descripción detallada de ejemplos con referencia a los dibujos. Se debería entender que se pueden hacer diversas modificaciones a los ejemplos. En particular, los elementos de un ejemplo se pueden combinar y usar en otros ejemplos para formar nuevos ejemplos.

La Fig. 1 representa un sistema telemático ejemplar 100. Un dispositivo telemático 101 se puede situar en un vehículo 102. El vehículo 102 puede ser un coche o camión capaz de transportar pasajeros y capaz de ser conducido en una carretera. El dispositivo telemático 101 se puede equipar con sensores y puede ser capaz de proporcionar una realimentación de audio 103. Además, el dispositivo telemático 101 se puede equipar para recibir señales de un satélite 104. El satélite 104 puede ser un sistema global de satélites de navegación, por ejemplo, el sistema de posicionamiento global (GPS). El satélite 104 puede ser capaz de enviar señales de ondas de radio que permiten al dispositivo telemático determinar su localización actual, hora actual y la velocidad del vehículo 102. El dispositivo telemático 101 puede resumir (o agregar) los datos recibidos desde el satélite 104 antes de enviar los datos por medio de un proveedor de servicios de telecomunicación 105 a una plataforma de entrega de servicios (SDP) 106.

La plataforma de entrega de servicios 106 puede agregar datos de otros varios dispositivos telemáticos hacia la presentación de los datos a un proveedor de servicios 107. El proveedor de servicios 107 puede ser un proveedor de servicios automovilísticos o, más específicamente, una compañía de seguros. Los datos transmitidos por el dispositivo telemático 101 y la SDP 106 pueden estar cifrados. Los datos transmitidos desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 pueden incluir un identificador del dispositivo telemático 101. Puede ser que la SDP 106 no tenga los datos que la permitan emparejar el identificador del dispositivo telemático 101 con el conductor del vehículo 102. El usuario 108 puede recibir servicios del proveedor de servicios 107. El usuario 108 se puede entender como el

cliente del proveedor de servicios 107. El coste de los servicios recibidos por el usuario 108 se puede basar en los datos enviados desde el dispositivo telemático 101. El usuario 108 puede ser el conductor del vehículo 102.

El dispositivo telemático 101 puede ser un teléfono móvil tal como iPhone de Apple (Apple e iPhone son marcas registradas de Apple Corporation), un Asistente Digital Personal (PDA), un miniordenador portátil, etc. El dispositivo telemático 101 puede incluir un sistema operativo (OS) tal como Windows Mobile (por ejemplo, Windows Mobile 6.X), Blackberry OS, iPhone OS, Symbian OS, etc. Además o alternativamente, el dispositivo telemático 101 puede estar integrado en el vehículo 102. En otras palabras, el dispositivo telemático 101 puede estar integrado físicamente dentro del vehículo 102, de manera que el dispositivo telemático 101 no puede ser sacado fácilmente del vehículo 102. El usuario 108 puede ser compensado debido a que el dispositivo telemático 101 esté integrado en el vehículo 102. Más específicamente, el usuario 108 puede recibir una deducción en las tarifas (por ejemplo, primas de seguro) que el usuario 108 paga al proveedor de servicios 107 debido a que el dispositivo telemático 101 está integrado en el vehículo 102. La integración del dispositivo telemático 101 en el vehículo 102 puede tener el efecto de evitar que el usuario 108 conduzca el vehículo 102 sin el dispositivo telemático 101. El dispositivo telemático 101 integrado puede usar una interfaz del vehículo 102 para comunicar alertas generadas en respuesta a una acción del usuario 108.

El dispositivo telemático 101 puede proporcionar una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI). La GUI del dispositivo telemático 101 puede ser capaz de presentar elementos de GUI. Por ejemplo, la GUI del dispositivo telemático 101 puede ser capaz de presentar uno o más de los siguientes: una velocidad del vehículo 102, una velocidad máxima permitida que corresponde a una localización del vehículo 102, un estado de una señal desde el satélite 104, un elemento de entrada de ajustes (por ejemplo, un botón de ajustes) y un elemento de entrada de control de error (por ejemplo, un botón de control de error). La GUI del dispositivo telemático 101 también puede ser capaz de recepción de una entrada. Por ejemplo, la GUI del dispositivo telemático 101 se puede usar para modificar un valor de tolerancia (por ejemplo, tiempo o velocidad) para violaciones. También o alternativamente, la GUI del dispositivo telemático 101 se puede usar para designar una violación incorrecta, es decir, una violación que se registró erróneamente. Según un ejemplo específico, la GUI del dispositivo telemático 101 tiene una resolución de 800 x 480 píxeles. El dispositivo telemático 101 puede incluir una aplicación de análisis de conducción.

La Fig. 2 representa una arquitectura lógica ejemplar 200 del sistema telemático 100. Incluso aunque la descripción de la Fig. 2 se refiere a componentes software específicos, también son posibles otras implementaciones (por ejemplo, otros componentes o combinaciones de componentes). El dispositivo telemático 101 puede comunicar con el proveedor de servicios de telecomunicación 105 por medio del servicio general de radio por paquetes (GPRS), disponible para los usuarios del sistema global de comunicaciones móviles (GSM). También son posibles alternativas a GPRS y GSM, tales como el sistema universal de telecomunicación móvil (UMTS), un protocolo de red inalámbrico, etc. Como ejemplo, se podría usar cualquier sistema de comunicaciones capaz de soportar transmisiones de aproximadamente 20kb por día desde un dispositivo móvil.

La arquitectura representada en la Fig. 2 se puede entender como una arquitectura web de múltiples niveles Java con una base de datos 201, por ejemplo, un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS), como una circuitería de salida (Java es una marca registrada de Sun Microsystems, Inc.).

La arquitectura se puede implementar según un patrón de diseño de controlador de vista de modelo, donde la vista se realiza a través de lenguaje de marcado hipertexto (HTML), hojas de estilo en cascada (CSS) y páginas de servidor Java (JSP). El modelo de dominio de la arquitectura lógica 200 se puede implementar con objetos Java tradicionales (POJO – Plain Old Java Objects). Un POJO se puede entender como un objeto que no incluye rasgos de una estructura de objetos complicada, sino que en su lugar solamente incluye los rasgos necesarios para lograr el propósito para el cual se destina. Los POJO del modelo de dominio pueden persistir en la base de datos 201. A fin de proporcionar un modelo de acceso simplificado, en particular para conectar el dispositivo telemático 101, se puede usar una estructura de transferencia de estado de representación (REST) 206. Se pueden enchufar componentes software en el servidor de aplicaciones 202 en la estructura de un contenedor de inversión de control (IOC) 205.

El dispositivo telemático 101 puede transmitir datos por medio de GPRS a través de una red de telefonía móvil del proveedor de servicios de telecomunicaciones 105. Los datos se pueden transmitir por medio de una red privada virtual usando peticiones del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP). Un ejemplo de una petición y respuesta HTTP se puede encontrar en la tabla 1 de más adelante.

```

> PUT /PAYDApplication/app/payd/MyInsurance/devices/4711/tracks/2009-01-
19%2021:52:30 HTTP/1.1
> User-Agent: curl/7.19.2 (i386-pc-win32) libcurl/7.19.2 OpenSSL/0.9.8i zlib/1.2.3
libidn/1.11 libssh2/0.18
> Host: localhost:8080
> Accept: */*
> Content-Length: 511
> Expect: 100-continue
>
< HTTP/1.1 100 Continue
< HTTP/1.1 201 Created
< Server: Apache-Coyote/1.1
< Location: http://localhost:8080/PAYDApplication/app/payd/MyInsurance/devices/4
711/tracks/2009-01-19%2021:52:30
< Content-Type: application/xml
< Content-Length: 0
< Date: Thu, 29 Jan 2009 11:07:38 GMT
<
* Connection #0 to host localhost left intact
* Closing connection #0

```

Tabla 1

5 Las líneas de la petición están precedidas por símbolos ">", mientras que las líneas de la respuesta están precedidas por símbolos "<". Los códigos de estado HTTP se pueden usar para confirmar la recepción de un mensaje. De manera similar, los códigos de error HTTP se pueden usar para indicar que ha ocurrido un problema.

10 Según un ejemplo específico, se pueden usar componentes software particulares para implementar partes de la arquitectura lógica 200. De esta manera, la base de datos 201 se puede implementar usando software MySQL (MySQL es una marca registrada de Sun Microsystems Inc.). Además, el servidor de protocolo ligero de acceso a directorios (LDAP) 202 se puede implementar usando OpenLDAP abierto. El servidor web 203 se puede implementar usando software Apache y el servidor de aplicaciones 204 se puede implementar usando software Tomcat. El contenedor de IOC 205 se puede implementar usando software Spring, una estructura REST 206 se puede implementar usando la API Java para RESTful Web Services (Jersey) y una estructura de servicio web 206 se puede implementar usando Spring-WS. Un conector de seguridad 207 se puede implementar usando mod_ssl (es decir, el módulo de servidor web Apache para capa de conexiones seguras), un conector Java 208 se puede implementar usando mod_jk y un módulo de compresión 209 se puede implementar usando mod_gzip o mod_deflate.

20 La Fig. 3 representa una arquitectura funcional 300 del sistema telemático 100. Un adaptador de protocolo 301 puede realizar una traducción de protocolos de cable. Por ejemplo, si se transmiten mensajes usando lenguaje de marcado extensible (XML) o Jason (un intérprete orientado a agente, basado en Java), se puede usar la arquitectura Java para unión XML (JAXB) para la traducción. JAXB se puede usar para mapear elementos XML a clases en el lenguaje de programación Java. Si se implementa notación de sintaxis abstracta 1 (ASN.1), se puede usar un compilador ASN.1 comercial para realizar la traducción. Una presentación del mapa 302 se puede usar para presentar trayectorias o localización dependiente de información en un mapa. Una trayectoria se puede entender como una colección ordenada de puntos para proporcionar un registro de dónde ha estado un conductor. Los puntos en una trayectoria pueden comprender datos de posición recibidos desde el dispositivo telemático 101. Según un ejemplo, se puede usar Javascript para formatear datos de formato de intercambio de GPS (GPX) para presentación usando la Interfaz de Programación de Aplicación Google maps (Google es una marca registrada de Google Corporation). Se puede proporcionar un portal 303 para una interacción de usuario y se puede implementar usando un controlador de vista de modo Spring para proporcionar flujo web y personalizaciones.

30 Se puede usar cifrado asimétrico 304 con una clave pública y una clave privada para cifrar tráfico de datos entre el dispositivo telemático 101 y la SDP 106. Se puede usar un servidor de cifrado simétrico 305 para cifrar y descifrar la clave asimétrica privada en la SDP 106. Se puede usar un cliente de cifrado simétrico 306 para cifrar y descifrar la clave simétrica privada, por ejemplo, en un navegador web. El cifrado asimétrico se puede implementar usando el algoritmo Rivest Shamir Adleman (RSA) y el cifrado simétrico se puede implementar usando el estándar de cifrado avanzado (AES). En algunas realizaciones, el cliente de cifrado simétrico 306 puede implementar cifrado/descifrado en Javascript usando una Biblioteca Crypto Javascript (AGPL) o galimatías-aes (MIT). La gestión de identidad 307 se puede realizar usando LDAP para importar y almacenar certificados.

40 La activación de servicios 308 se puede realizar usando un recurso de activación dedicado. Los algoritmos 309 se pueden usar para encapsular el análisis del comportamiento de conducción. La notificación 310 se puede implementar usando secuencias de comandos SQL para analizar datos recopilados desde el dispositivo telemático 101 y posiblemente otros dispositivos telemáticos también. El adaptador de proveedor de servicios 311 se puede implementar como un servicio web que proporciona acceso a la SDP 106 para proveedores de servicios, tales como

el proveedor de servicios 107. Los adaptadores de proveedor de servicios 311 se pueden usar para procesar datos de nuevos proveedores de servicios y entregar análisis de comportamiento de conductor individual y agregado estadísticamente al proveedor de servicio adecuado.

5 Se puede usar un adaptador de telecomunicación 312 para activar una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM) usada con el dispositivo telemático 101. El adaptador de telecomunicaciones 312 se puede implementar usando un servicio web. Se puede usar una pasarela SMS 313 para el envío de mensajes del servicio de mensajes cortos (SMS), en particular, mensajes SMS binarios. La pasarela SMS 313 se puede implementar usando un servicio web. La aplicación de actualizaciones software 314 se puede usar para la transferencia de actualizaciones software al dispositivo telemático 101. Según un ejemplo específico, se puede usar un comando de obtención REST para iniciar la transferencia de datos y se puede usar un mensaje desde la pasarela SMS 313 para desencadenar una carga de datos por el dispositivo telemático 101. Una aplicación de descarga de mapa 315 se puede usar para transferir actualizaciones del mapa al dispositivo telemático 101. Según un ejemplo se puede usar un comando de obtención REST para transferencia de datos y un mensaje SMS puede desencadenar una carga del mapa.

15 La Fig. 4 especifica detalles con respecto a capas software en el servidor de aplicaciones y una estructura de URL para mensajes enviados por el dispositivo telemático 101.

Las Fig. 5 y 6 especifican los estados y transiciones de estado del dispositivo telemático 101 y la SDP 106.

La Fig. 5 muestra estados y transiciones de estado posibles del dispositivo telemático 101. En particular, el diagrama de transición de dispositivo 500 se puede entender para mostrar los pasos implicados a fin de efectuar una actualización de software o configuración en el dispositivo telemático 101. El proceso comienza en el paso S501 o bien con el arranque inicial del vehículo 102 o bien la recepción de un mensaje SMS en el dispositivo telemático 101. El arranque inicial o recepción del mensaje SMS hacen al dispositivo telemático 101 despertarse del modo de reposo o arrancar y cargar una aplicación de gestión. En el paso S502 el dispositivo telemático 101 no tiene una configuración disponible a cargar. Esto se puede abordar descargando una configuración desde la SDP 106 en el paso S503. Después de que se obtiene la configuración desde la SDP 106, la configuración se puede cargar en el paso S504. Cada mensaje enviado desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 puede contener un identificador de configuración. La SDP 106 puede indicar que está disponible una nueva configuración cuando se confirma la recepción de un mensaje de evento desde el dispositivo telemático 101.

En el paso S505, el dispositivo telemático 101 recibe un mensaje desde la SDP 106 que indica que está disponible una nueva configuración. El dispositivo telemático 101 puede descargar la nueva configuración desde la SDP 106 en el paso S506. Opcionalmente, se puede descargar una actualización software adicional en el paso S507. Una vez que se ha instalado la nueva configuración, posiblemente junto con software adicional, el dispositivo telemático 101 vuelve a S504. Puede ser que el dispositivo telemático 101 se apague o desactive en el paso S508. El dispositivo telemático 101 puede borrar su configuración actual antes de apagarse. Después de la desactivación, el dispositivo telemático 101 puede recibir una instrucción para reiniciarse en el paso S509. La instrucción para reiniciarse en el paso S509 se puede dar en diversas circunstancias, posiblemente a fin de resolver un problema y devolver al dispositivo a una configuración por defecto o estándar.

La Fig. 6 muestra estados y transiciones de estado posibles de la SDP 106. En particular, el diagrama de transición de servidor 600 se puede entender para mostrar los pasos implicados en la activación y desactivación del dispositivo telemático 101. El proceso puede comenzar en el paso S601 cuando un usuario introduce un identificador a fin de generar un certificado de usuario. El dispositivo telemático 101 se registra en S602. Después de verificar que el certificado del usuario es válido, el dispositivo se puede activar en S603. Tras la recepción de una indicación o instrucción, el dispositivo telemático 101 se puede desactivar en el paso S604. La reactivación del dispositivo se puede lograr enviando el certificado del usuario junto con datos del evento. El dispositivo telemático 101 se puede borrar de la SDP 106 en S605.

45 La Fig. 7 proporciona un ejemplo de cómo activar el dispositivo telemático 101. La activación del dispositivo telemático 101 se puede lograr usando HTTP con semántica REST. En S701, un usuario puede acceder a la SDP 106. Según un ejemplo específico, un mensaje HTTP que comprende un comando PUT, un identificador del dispositivo telemático 101 (deviceid) y un identificador de usuario (pid) se pueden enviar desde el usuario a la SDP 106. La SDP 106 puede registrar el dispositivo telemático 101 y entonces enviar un mensaje de confirmación al usuario en S702.

En S703 el dispositivo telemático 101 puede intentar descargar una nueva configuración desde la SDP 106. Si la petición de configuración inicial del dispositivo telemático 101 falla, se pueden emitir nuevas peticiones usando un retardo de envío exponencial. El retardo de envío exponencial se puede entender como que sigue para doblar el tiempo entre retransmisiones si falla una petición de transmisión inicial o posterior (W. Richard Stevens, "TCP/IP illustrated Volume 1", 1994, página 299). En S704, el dispositivo telemático 101 puede recibir una configuración desde la SDP 106. El dispositivo telemático 101 puede almacenar la configuración recibida. En S705, el dispositivo telemático 101 puede iniciar la activación con la SDP 106. Si no se recibe una confirmación del mensaje enviado en S705, el dispositivo telemático 101 puede reintentar usando retardo de envío exponencial. El dispositivo telemático 101 puede recibir confirmación de activación desde la SDP 106 en S706.

La Fig. 8 describe el proceso de enviar un mensaje de evento desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106. El dispositivo telemático 101 puede recibir datos de satélite desde el satélite 104. Más tarde, el dispositivo telemático 101 puede procesar los datos de satélite recibidos. Además, el dispositivo telemático 101 puede resumir los datos procesados. Resumir puede ser una forma de procesamiento adicional de los datos procesados.

- 5 En S801 el dispositivo telemático 101 puede enviar un mensaje de evento a la SDP 106. El mensaje de evento puede incluir un identificador para el dispositivo telemático 101 y los datos resumidos. El dispositivo telemático 101 puede resumir los datos de satélite procesados calculando matrices y enviando una matriz en intervalos regulares a la SDP 106.

- 10 Un tipo de matriz enviado desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 puede ser una matriz de rapidez. La matriz de rapidez puede reflejar el comportamiento de conducción del usuario 108 con respecto a la rapidez de conducción en general y el límite de rapidez en particular. La siguiente notación se puede entender para aplicar la matriz de rapidez y, a menos que sea sustituida, a la matriz de comportamiento de conducción ecológica y la matriz de riesgo también.

- 15 Permitamos que $s: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ con $s(t) := \bar{x}_t$, que es una parametrización de la distancia cubierta (es decir, la distancia atravesada).

Permitamos que $v: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ con $v(t) := \frac{d}{dt}|\bar{x}_t| = \frac{d}{dt}x_t$, que es la velocidad del vehículo 102 y v^m que es la velocidad máxima permitida (es decir, el límite de rapidez). El espacio de parámetro de *tiempo x localización x velocidad x límite de rapidez* se puede definir como $\mathbb{R} \times \mathbb{R}^3 \times \mathbb{R}^2$. De esta manera, $\varphi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \times \mathbb{R}^3 \times \mathbb{R}^2$ con $\varphi(t) := (t, \bar{x}_t, v, v^m)$.

- 20 La evaluación de la distancia cubierta por el vehículo 102 se puede realizar usando una función de ponderación general Ω como una curva integral de la distancia cubierta como sigue:

Permitamos que $\Omega(t, \bar{x}_t, v, v^m): \mathbb{R} \times \mathbb{R}^3 \times \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^+$ sea la función de ponderación, entonces la siguiente ecuación puede definir la medición de velocidad de s :

$$\omega(s) := \int_s \Omega \circ \varphi ds = \int_i \Omega \circ \varphi |\dot{v}| dt \quad \text{Ecuación (1)}$$

- 25 ω es una función lineal, por lo tanto ω tiene las siguientes propiedades (1 y 2):

$$\omega(s \cup s') = \omega(s) + \omega(s') \quad \text{Propiedad (1)}$$

En otras palabras, ω es lineal respecto a los componentes de posición de la distancia cubierta. Además,

$$\omega(s) = 0 \quad \text{cuando} \quad l(s) = 0 \quad \text{Propiedad (2)}$$

En otras palabras, ω es 0 cuando la longitud de la distancia cubierta es 0.

- 30 Las siguientes suposiciones pueden tener el efecto de hacer cálculos más eficientes y hacer el algoritmo más fácil de implementar en el dispositivo telemático 101:

- (1) dependencia del tiempo: Ω depende solamente de la longitud del segmento de tiempo, es decir, el periodo de tiempo de conducción
- (2) dependencia espacial: Ω depende solamente de la categoría de carretera, es decir, la categoría de calle.

- 35 Permitamos que $\Omega^{\alpha\beta}$ sea definida según las suposiciones (1) y (2). De esta manera, $0 \leq \alpha \leq n, 0 \leq \beta \leq m$ con

$$\Omega(t, \bar{x}_t, v, v^m) = \sum_{\alpha\beta} \Omega^{\alpha\beta}(v, v^m) 1^{\alpha\beta}(t, \bar{x}_t) \quad \text{Ecuación (2)}$$

donde $1^{\alpha\beta}(t, \bar{x}_t)$ especifica la función característica.

Las suposiciones (1) y (2) permiten el cálculo simplificado del sumatorio de $\Omega^{\alpha\beta}$ desde Ω . Por consiguiente, $\Omega^{\alpha\beta}$ solamente es dependiente de la velocidad del vehículo 102 y la velocidad máxima permitida.

5 Para calcular una integral $\int_{\Omega^{\alpha\beta}}$ se puede aplicar una aproximación (discretización) de Lebesgue/Riemann con una descomposición especial. A continuación, v^m se puede entender que se refiere a una velocidad máxima permitida que incluye una velocidad adicional (es decir, una velocidad total), de manera que si el usuario 108 conduce a la velocidad total, incurriría en una penalización asociada. Por ejemplo, si el límite de rapidez es 50 km/h y se incurre en una penalización asociada por conducción de 30 km/h por encima del límite de rapidez, v^m es 80 km/h.

Permitamos que $I = \bigcup [v_i, v_{i+1})$ sea una descomposición disyuntiva del intervalo $[0, v^{\max}] \subset \mathbb{R}$. Entonces,

$$s_{ij} := \left\{ s \mid v_i \leq v(s) < v_{i+1} \wedge v^M_j \leq v^M(s) < v^M_{j+1} \right\} \quad \text{Ecuación (3)}$$

10 puede definir una descomposición de s .

Para la descomposición disyuntiva $I = \bigcup [v_i, v_{i+1})$ se aplica la aproximación de Riemann correspondiente $R^{\alpha\beta}_I$:

$$R^{\alpha\beta}_I = Tr(\Omega^{\alpha\beta} \circ \Lambda^{\alpha\beta}) = \sum_{ij} \Omega^{\alpha\beta}_{ij} \Lambda^{\alpha\beta}_{ji} \xrightarrow{\Delta(l) \rightarrow 0} \int_s \Omega^{\alpha\beta} \circ \varphi ds = \omega(s) \quad \text{Ecuación (4)}$$

donde la matriz $\Lambda^{\alpha\beta}$ se define como sigue ($\Pi_{\alpha\beta}$ designa una proyección sobre el segmento de tiempo y la categoría de carretera y l designa una longitud, es decir, la longitud de la distancia cubierta)

$$15 \quad \Lambda^{\alpha\beta}_{ij} := l(\Pi_{\alpha\beta}(s_{ij})) \quad \text{Ecuación (5)}$$

Puede ser una característica de la descomposición descrita anteriormente que se puede calcular eficientemente por el dispositivo telemático 101. El dispositivo telemático 101 puede calcular la matriz $\Lambda^{\alpha\beta}$ y enviar las matrices calculadas en intervalos regulares a la SDP 106. En la SDP, las matrices se procesarán según la ecuación (5). Esto puede aprovechar que la configuración de parámetros para cada matriz de rapidez se lleva a cabo en la SDP 106.

20 Cada fila sucesiva de la matriz de rapidez $\Lambda^{\alpha\beta}$ puede corresponder a conducción realizada a un límite de rapidez creciente. También, cada columna sucesiva de la matriz de rapidez puede corresponder a un intervalo de velocidad creciente. El límite de rapidez y el intervalo de velocidad se pueden entender como circunstancias del movimiento. De esta manera, cada entrada en la matriz de rapidez puede representar una distancia recorrida en un área con el límite de rapidez definido por la fila y donde el vehículo 102 estuvo conduciendo a una rapidez en el intervalo de
25 velocidad definido por la columna.

Por ejemplo, una matriz de rapidez de 3 filas y 3 columnas enviada desde el dispositivo telemático 101 puede contener los siguientes valores:

$$\Lambda = \begin{pmatrix} 21 & 12 & 13 \\ 56 & 14 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

30 Cada fila sucesiva de la matriz anterior representa una diferencia de 50 km/h en el límite de rapidez (desde 50 km/h en la primera fila a 150 km/h en la tercera fila). Cada columna sucesiva representa una diferencia de 50 km/h en el intervalo de rapidez (desde 0-50 km/h en la primera columna a 100-150 km/h como ejemplo de una circunstancia de movimiento en la tercera columna). Consecuentemente, el par de circunstancias de movimiento para la entrada de matriz en la fila 1 columna 1 son un intervalo de velocidad de 0-50 km/h y un límite de rapidez de 50 km/h, donde el valor de la entrada de matriz es 21 km. De esta manera, según la matriz anterior, el vehículo 102 fue conducido
35 km en el segmento de tiempo cubierto por la matriz, es decir, la pluralidad de entradas de matriz define la distancia cubierta por el dispositivo durante el periodo de tiempo como 119 km. Un segmento de tiempo puede ser entendido como un periodo predeterminado (por ejemplo, un día o dos días).

La entrada en la fila 1, columna 1 indica que se cubrieron 21 km a una rapidez entre 0 y 50 km/h (donde el intervalo de 0 a 50 km/h es una circunstancia de movimiento ejemplar), en un área donde el límite de rapidez legalmente
40 prescrito es 50 km/h (donde el límite de rapidez de 50 km/h es una circunstancia de movimiento ejemplar). Además,

5 la entrada en la fila 2, columna 1 muestra que el vehículo 102 fue conducido 56 km a una velocidad entre 0 y 50 km/h, en un área donde el límite de rapidez es 100 km/h (el intervalo de velocidad de 0 a 50 km/h y el límite de rapidez de 50 km/h son ejemplos de circunstancias de movimiento). La entrada en la fila 1, columna 2 muestra que el vehículo 102 fue conducido 12 km a una rapidez de entre 50 y 100 km/h, en un área donde el límite de rapidez prescrito legalmente es 50 km/h. Los 12 km representados en la fila 1, columna 2, los 13 km representados en la fila 1, columna 3 y los 3 km representados en la fila 2, columna 3 de la matriz anterior indican violaciones del límite de rapidez. Dado que el vehículo no fue conducido en un área con un límite de rapidez de 150 km/h, esta fila de la matriz está llena con ceros.

10 En el ejemplo anterior, los intervalos son grandes y la matriz es pequeña para propósitos ilustrativos. Otra implementación podría incluir intervalos para filas y columnas de menos de 10 km/h. De esta manera, la matriz de rapidez podría tener al menos 15 filas y/o al menos 15 columnas y 225 entradas.

Las matrices de rapidez $\Lambda^{\alpha\beta}$ calculadas por el dispositivo telemático 101 se pueden generar usando código basado en el pseudocódigo en la Tabla 2.

```
//sample frequency usually 1 sec (GPS Chip)
while driving repeat:
  //locate position using GPS
  x = getGPS()

  //match x to map
  x = match(x)

  //get speed limit from map
  vm = getSpeedLimitFromMap(x)

  //get speed VTG from GPS via Doppler shift
  v = getVTG()

  //discretize vm and v
  i = lookupDiscretizationTable(v)
  j = lookupDiscretizationTable(vm)

  //compute time slice and street category
  t = currentTime()
  a = lookupTimeSlice(t)
  b = lookupStreetCategory(x)

  //compute distance from last known position
  y = getLastPosition()
  s = computeLength(x, y)

  //increment lambda with s
  lambda(a, b, i, j) = lambda(a, b, i, j) + s

  //store position as last position
  setLastPosition(x)
```

15 Tabla 2

Se puede usar código adicional para cargar la matriz a la SDP 106 y reiniciar los valores de la matriz a 0.

Una matriz de rapidez ponderada $\Omega^{\alpha\beta}$ se puede calcular en la SDP 106. $\Omega^{\alpha\beta}$ puede tener las siguientes restricciones:

- (1) $\Omega^{\alpha\beta}$ es no negativa, es decir $\Omega^{\alpha\beta}_{ij} \geq 0 \forall i, j$
- 20 (2 – monotonía) $\Omega^{\alpha\beta}_{ij} \geq \Omega^{\alpha\beta}_{i'j'}$ $j > j'$, es decir se da a una violación de rapidez una ponderación que crece en proporción a la diferencia entre el límite de rapidez y la velocidad del vehículo 102.
- (3 – escalado) $\forall j: \Omega^{\alpha\beta}_{ij} \leq \Omega^{\alpha\beta}_{i'j}$ $i > i'$, es decir, a medida que la velocidad del vehículo 102 llega a ser mayor, una violación de rapidez absoluta llega a ser menos relevante.
- 25 (4 – valor umbral) $\Omega^{\alpha\beta}_{ij} = 0 \forall i \leq j$, es decir, solamente se evaluarán las velocidades que exceden el límite de rapidez.

La aplicación de la restricción (4 – valor umbral) puede tener el efecto de aumentar la eficiencia de cálculo de Ω^{ap} .

La ecuación (1), la medición de velocidad de s , puede ser lineal con respecto a la distancia cubierta. Esto se puede entender que significa que una distancia sustancial (es decir, un número grande de kilómetros cubiertos) provoca una medición de velocidad sustancial (es decir, alta). De esta manera, la ecuación de normalización (6) sigue.

$$\tilde{\omega}(s) := \frac{\omega(s)}{l(s)}$$

5

Ecuación (6)

La ecuación (6) se puede referir como la puntuación de velocidad de s . La puntuación de velocidad se puede usar como la base para análisis adicional y puede influir a las tarifas cargadas por el proveedor de servicios 107 al cliente 108.

10

Otro tipo de matriz enviada desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 puede ser una matriz que resume el comportamiento de conducción ecológica, es decir, la matriz ecológica. La matriz ecológica puede reflejar el comportamiento de conducción del usuario 108 con respecto al consumo de combustible, donde el consumo de combustible puede ser una función de la velocidad del vehículo 102 y la aceleración del vehículo 102 (incluyendo aceleración negativa).

15

En algunas implementaciones, la tasa de aceleración se puede determinar usando un sensor en el vehículo 102. La tasa de aceleración también se podría calcular en base a un cambio en la velocidad sobre un periodo de tiempo.

Permitamos que $s: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ defina la parametrización de la distancia cubierta, como se describió anteriormente con respecto a la matriz de rapidez. Además, permitamos que $v: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ con

$$v(t) := \frac{d}{dt} |x_i| = \frac{d}{dt} x_i$$

que es la velocidad del vehículo 102 y permitamos que $a: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ con

$$a(t) := \frac{d}{dt} v_i = \frac{d^2}{dt^2} x_i$$

que es la aceleración. El espacio de parámetro de *velocidad x aceleración* se puede definir

20

como $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$. De esta manera, $\varphi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ con $\varphi(t) := (v, a)$.

Una evaluación de la distancia cubierta por el vehículo 102 se puede realizar usando una función de ponderación general Θ como una curva integral de la distancia cubierta como sigue:

Permitamos que $\Theta(v, a): \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ sea la función ponderada, entonces

$$\vartheta(s) := \int_s \Theta \circ \varphi ds = \int_t \Theta \circ \varphi |v| dt$$

Ecuación (7)

25

define la medición ecológica de s .

ϑ es una función lineal. Eso significa que ϑ tiene las siguientes propiedades (3 y 4):

$$\vartheta(s \cup s') = \vartheta(s) + \vartheta(s')$$

Propiedad (3)

En otras palabras, ϑ es lineal respecto a los componentes de posición de la distancia cubierta. Además,

$$\vartheta(s) = 0 \text{ cuando } l(s) = 0$$

Propiedad (4)

30

En otras palabras, ϑ es 0 cuando la longitud de la distancia cubierta es 0.

Una discretización de $[0, v^{\max}] \times [a^{\min}, a^{\max}] \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ se puede definir como sigue

$$s_{ij} := \{ s \mid v_i \leq v(s) < v_{i+1} \wedge a_j \leq a(s) < a_{j+1} \}$$

Ecuación (8)

donde la ecuación (8) define una descomposición de s . Es posible que a^{\min} pueda ser menor que 0, dado que puede ocurrir una aceleración negativa (es decir, frenado). Esto contrasta con la velocidad, que siempre es positiva.

Para S_{ij} , se aplica la aproximación de Riemann correspondiente R_I :

$$R_I = \text{Tr}(\Theta \circ \Lambda) = \sum_{ij} \Theta_{ij} \Lambda_{ji} \xrightarrow{\Delta(t) \rightarrow 0} \int_s \Theta \circ \varphi ds = \mathcal{V}(s)$$

donde la matriz Λ se define de la misma forma que $\Lambda^{\alpha\beta}$ en la ecuación (5).

5 Cada fila sucesiva de la matriz ecológica Λ puede corresponder a conducción realizada en un intervalo de velocidad creciente. También, cada columna sucesiva de la matriz de comportamiento de conducción ecológica puede corresponder a una aceleración creciente. De esta manera, cada entrada en la matriz de comportamiento de conducción ecológica puede corresponder a una distancia conducida en un intervalo especificado de velocidades, a una tasa (o nivel) específica de aceleración. El intervalo de velocidad y la tasa de aceleración se pueden entender como circunstancias de movimiento.

10 Por ejemplo, una matriz ecológica de 3 filas y 9 columnas enviada desde el dispositivo telemático 101 puede contener las siguientes entradas:

$$\Lambda = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 & 8 & 30 & 10 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 20 & 100 & 30 & 5 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 8 & 11 & 20 & 10 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

15 Cada fila sucesiva difiere de la fila previa en 50 km/h, es decir, hay pasos de 50 km/h entre las filas. De esta manera, la primera fila define un intervalo de velocidad de 0-50 km/h, donde el intervalo de velocidad de 0-50 km/h es una circunstancia de movimiento ejemplar. La segunda fila define un intervalo de velocidad de 50-100 km/h y la tercera fila define un intervalo de 100-150 km/h, donde los intervalos de velocidad de 50-100 km/h y 100-150 km/h son circunstancias de movimiento ejemplares. Cada columna sucesiva difiere de la columna previa en 1 m/s^2 , con un valor mínimo de -4 m/s^2 (columna 1) y un valor máximo de 4 m/s^2 (columna 9). Los valores de -4 m/s^2 (columna 1) y 4 m/s^2 (columna 9) son circunstancias de movimiento ejemplares. Cada entrada en la matriz define un número de kilómetros conducidos dentro del intervalo de velocidad definido por la fila y a la aceleración definida por la columna. Consecuentemente, el par de circunstancias de movimiento para la entrada de matriz en la fila 1 columna 1 son un intervalo de velocidad de 0-50 km/h y una aceleración negativa de -4 m/s^2 y el valor de la entrada de matriz es 0.

25 Según el ejemplo, el vehículo 102 se condujo 267 km en el segmento de tiempo para el cual se define la matriz (es decir, el segmento de tiempo cubierto por la matriz). Esto se puede determinar simplemente añadiendo los valores en la matriz. Además, la entrada en la fila 2, columna 5 de la matriz anterior muestra que el vehículo 102 se condujo 100 km a una velocidad (es decir, rapidez) de entre 50-100 km/h con una aceleración de menos de 1 m/s^2 . Además, la entrada en la fila 3, columna 1 de la matriz anterior muestra que el vehículo 102 se condujo 1 km a una velocidad de entre 100-150 km/h con una aceleración de -4 m/s^2 .

30 No es necesario para la matriz ecológica ser simétrica. Por ejemplo, puede ser aconsejable definir columnas que comienzan con un valor mínimo de -10 m/s^2 , es decir, la deceleración máxima de un vehículo con los frenos aplicados completamente y que terminan con un valor máximo de 6 m/s^2 , que corresponde a un vehículo acelerando de 0 a 100 km/h en 5 segundos. En situaciones de tráfico normal, una aceleración de hasta 2 m/s^2 y deceleración de no menos de -2 m/s^2 es habitual.

35 La matriz ecológica se puede calcular usando código basado en pseudocódigo mostrado en la Tabla 3. En el pseudocódigo mostrado en la Tabla 3, la aceleración del vehículo 102 se calcula en base a un cambio de la velocidad del vehículo 102. No obstante, son posibles otras implementaciones, por ejemplo, el uso de un sensor para detectar la aceleración del vehículo 102.

```
//sample frequency usually 1 sec (GPS Chip)
while driving repeat:

    //locate position using GPS
    x = getGPS()

    //match x to map
    x = match(x)

    //get speed VTG from GPS via Doppler shift
    v = getVTG()

    //store as last velocity
    vl = v

    //compute acceleration (assuming sample frequency is 1 sec)
    ac = v-vl

    //discretize v and ac
    i = lookupDiscretizationTable(v)
    j = lookupDiscretizationTable(ac)

    //compute time slice and street category
    a = lookupTimeSlice(t)
    b = lookupStreetCategory(x)

    //compute distance from last known position
    y = getLastPosition()
    s = computeLength(x, y)

    //increment lambda with s
    lambda(a, b, i, j) = lambda(a, b, i, j) + s

    //store position as last position
    setLastPosition(x)
```

Tabla 3

Se puede usar código adicional para cargar la matriz ecológica Λ a la SDP 106 y reiniciar los valores de las entradas de la matriz a 0.

5 Una matriz ecológica ponderada Θ se puede calcular en la SDP 106. Θ puede tener las siguientes restricciones:

(1) Θ es no negativa, es decir $\Theta_{ij} \geq 0 \forall i, j$

(2 – monotonía) $\Theta_{ij} \geq \Theta_{i'j'} \quad j > j'$

es decir se da a una aceleración una ponderación que crece en proporción a la magnitud de la aceleración

(3 – escalado)

10 $\forall j: \Theta_{ij} \geq \Theta_{i'j} \quad i > i'$

es decir, a medida que la velocidad del vehículo 102 llega a ser mayor, la magnitud de la aceleración llega a ser más relevante

(4 – rapidez ideal)

$$\Theta_{ij} = 0 \quad \forall i_{\min} \leq i \leq i_{\max}$$

15 La restricción (4) refleja la información que la mayoría de los coches de pasajeros, cuando conducen a una velocidad de entre, por ejemplo, 70-100 km/h, consumen una cantidad baja de combustible.

La función definida en la ecuación (7), es decir, la medición ecológica de s , puede ser lineal respecto a la distancia cubierta. Esto significa, que una distancia sustancial (es decir, un número grande de kilómetros cubiertos) provoca una medición ecológica sustancial (es decir, alta). De esta manera, la ecuación de normalización (9) sigue:

$$\tilde{\vartheta}(s) = \frac{\vartheta(s)}{l(s)}$$

Ecuación (9)

20

La ecuación (9) se puede referir como la puntuación ecológica de s . La puntuación ecológica se puede usar como una base para análisis adicional y puede influir a las tarifas cargadas por el proveedor de servicios 107 al cliente 108.

5 Aún otro tipo de matriz enviada desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 puede ser una matriz que resume (o que agrega) riesgos que corresponden a categorías de carreteras en las que se conduce el vehículo 102 y riesgos que corresponden a horas del día que se conduce el vehículo 102 (es decir, la matriz de riesgo). De esta manera, una categoría de carretera y una hora del día que se conduce el vehículo 102 se pueden entender como un par de circunstancias de movimiento. La categoría de carretera de una carretera que corresponde a una posición se puede determinar en base a si la carretera está en una ciudad (es decir, un área urbana) o fuera de una ciudad. La matriz de riesgo se puede definir como sigue.

Permitamos que $\Delta_{\alpha\beta} := l(\Pi_{\alpha\beta})$ sea una medida de la distancia cubierta (o atravesada) en un periodo de tiempo (es decir, segmento de tiempo) α en una carretera con la categoría β correspondiente. Permitamos que $P^{\alpha\beta}$ sea cualquier matriz compatible. Entonces

$$\rho := \sum P^{\alpha\beta} \Delta_{\alpha\beta} \quad \text{Ecuación (10)}$$

15 La ecuación (10) define la medición de riesgo de s .

La matriz $P^{\alpha\beta}$ tiene la siguiente propiedad:

$$P^{\alpha\beta} \text{ es no negativo, es decir } P^{\alpha\beta}_{ij} \geq 0 \forall i, j \quad \text{Propiedad (5)}$$

El resultado de la ecuación (10) corresponde linealmente a la distancia cubierta. Esto significa que una distancia cubierta grande (es decir, un número sustancial de kilómetros) provoca una medición de riesgo alto.

20 La ecuación

$$\bar{\rho}(s) := \frac{\rho(s)}{l(s)} \quad \text{Ecuación (11)}$$

se refiere como la puntuación de riesgo de s .

25 La puntuación de riesgo puede influir a las tasas cargadas por el proveedor de servicios 107 al usuario 108. La matriz de riesgo se puede implementar en el dispositivo telemático 101 usando un código basado en el pseudocódigo en la Tabla 4.

```
//sample frequency usually 1 sec. (GPS.Chip)
while driving repeat:

    //locate position using GPS
    x = getGPS()

    //match x to map
    x = match(x)

    //compute time slice and street category
    a = lookupTimeSlice(t)
    b = lookupStreetCategory(x)

    //compute distance from last known position
    y = getLastPosition()
    s = computeLength(x, y)

    //increment lambda with s
    lambda(a, b) = lambda(a, b) + s

    //store position as last position
    setLastPosition(x)
```

Tabla 4

Se puede usar código adicional para cargar la matriz de riesgo a la SDP 106 y reiniciar los valores de las entradas de la matriz a 0.

La matriz de rapidez, la matriz ecológica y la matriz de riesgo cada una puede incluir una pluralidad de entradas de matriz. Cada entrada de matriz puede estar compuesta de una pluralidad de elementos. Por ejemplo, la entrada en la fila 2, columna 1 de la matriz de rapidez tiene el valor 56 km. 56 km se puede entender como la distancia cubierta bajo el par de circunstancias de movimiento definidas por la fila 2, columna 1 (es decir, un límite de rapidez de 100 km/h y un intervalo de rapidez de entre 0-50 km/h). Un periodo de tiempo, programado en el dispositivo, se define como un día. Según el ejemplo, la entrada de matriz con el valor de 56 km se compone de 3 elementos. El primer elemento se registró en la entrada de matriz cuando el usuario 108 condujo el vehículo 102 20 km a 40 km/h en un área donde el límite de rapidez era 100 km/h. El segundo elemento se registró más tarde en el periodo de tiempo cuando el usuario 108 condujo el vehículo 102 20 km a 30 km/h en un área diferente donde el límite de rapidez también era 100 km/h. El tercer elemento se registró incluso más tarde en el periodo de tiempo cuando el usuario 108 condujo el vehículo 102 16 km a 35 km/h aún en otro área donde el límite de rapidez era 100 km/h. Otros elementos de diferentes entradas de matriz pueden haber sido registrados mientras que se registraron los elementos del ejemplo.

En algunas situaciones, puede ser que los datos de posición se carguen a la SDP 106 junto con una o más matrices. Los datos de posición se pueden cargar cuando el usuario realiza una acción con una consecuencia asociada. La acción puede ser un comportamiento de conducción arriesgado (por ejemplo, excediendo un límite de rapidez), comportamiento de conducción con consecuencias ambientales adversas (por ejemplo, una tasa de aceleración alta), conducción en un área peligrosa (por ejemplo, un área helada) o conducción a una hora del día peligrosa (por ejemplo, por la noche). La consecuencia puede ser un aumento en la tarifa cargada al usuario 108 por el proveedor de servicios 107. Cuando los datos de posición se cargan a la SDP 106, los datos de posición se pueden cifrar con una clave secreta del usuario. Los datos de posición de cifrado con la clave secreta del usuario pueden tener el efecto de proteger la privacidad del usuario. El usuario 108 puede elegir permitir a la SDP 106 o el proveedor de servicios 107 descifrar los datos de posición a fin de evitar pagar tarifas adicionales (por ejemplo, el usuario puede ser capaz de usar los datos de posición para mostrar que no estuvo en la posición en el momento que ocurrió la acción).

La SDP 106 puede confirmar la recepción del mensaje de evento en S802. En S803, en un mensaje adicional o en el mismo mensaje de confirmación, la SDP 106 puede proporcionar un URL para una nueva configuración para el dispositivo telemático 101. El URL se puede usar para descargar la nueva configuración. Se puede proporcionar un código en el mensaje enviado en S803 para indicar que se aceptaron y procesaron los datos enviados en S801. Alternativamente, se puede enviar un mensaje en S804 que indica si está disponible una nueva configuración para descargar por el dispositivo telemático 101 y que los datos de evento enviados en S801 podrían no ser procesados.

Puede ser que la SDP 106 agregue datos desde varios dispositivos telemáticos (incluyendo el dispositivo telemático 101) y realice un análisis estadístico sobre los datos agregados antes de reenviar los datos agregados al proveedor de servicios 107. El análisis estadístico realizado por la SDP 106 puede implicar agregación de datos similar a la agregación descrita anteriormente en conexión con las tres matrices ejemplares (es decir, las matrices para rapidez, comportamiento de conducción ecológica y riesgo). Un rasgo de distinción del análisis estadístico realizado en la SDP 106 puede ser que tenga lugar sobre un periodo de tiempo más largo, por ejemplo, una semana. Por ejemplo, se pueden enviar 7 matrices de riesgo desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 durante el curso de una semana. Al final de la semana, la SDP 106 agrega las 7 matrices en una matriz (posiblemente sumando los valores correspondientes) y entonces envía el resultado al proveedor de servicios 107.

Puede ser que la SDP 106 almacene las matrices de rapidez, ecológica y de riesgo. En la práctica, las matrices pueden ser dispersas, dado que algunos conductores no conducen por la mañana temprano y las entradas que corresponden a este segmento de tiempo pueden ser todas 0. También, un número de violaciones de rapidez, por ejemplo, 100 km/h en el centro de una ciudad, son raras. Puede ser aconsejable comprimir las matrices con almacenamiento de filas comprimido de bloques dispersos o formato Harwell-Boeing antes de almacenar las matrices y posiblemente antes de transmitir las matrices desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106. De esta manera, puede ser posible reducir el ancho de banda consumido enviando las matrices comprimiendo las matrices (por ejemplo, eliminando o reduciendo entradas de matriz con un valor de 0) o no enviando las matrices cuando las entradas de la matriz son todas 0.

Las matrices de rapidez, ecológica y de riesgo se pueden transmitir desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106 en formato XML. A fin de minimizar la cantidad de datos enviados y minimizar por ello el coste de la transmisión de datos, los datos de la matriz se pueden transmitir en un formato de lista XML. Por ejemplo, la matriz ecológica Δ de 3 filas y 9 columnas del ejemplo anterior, se puede representar como se muestra en la Tabla 5:

```

<set>
  <speed>
    <cat>1</cat>
    <time>1</time>
    <!-- using list for efficiency -->
    <items>
      0    0    3    8    30   10   3    0    0
      0    0    4   20   100  30   5    0    0
      1    0    8   11   20   10   1    0    0
    </items>
  </speed>
</set>

```

Tabla 5

En un ejemplo específico, se puede usar un formato XML binario y/o una utilidad de compresión (por ejemplo, gzip). En algunas implementaciones, puede ser que pudiera ser adecuado WBXML, posiblemente en combinación con la utilidad de compresión. Una relación de compresión del 20% con WBXML y 40-50% con la utilidad de compresión puede ser realista. Una alternativa adicional puede ser el uso de ASN.1 en lugar de XML. Aunque el uso de la utilidad de compresión puede ser particularmente útil en la reducción de la cantidad de datos transmitidos, puede haber consideraciones de rendimiento debidas a las demandas de compresión y descompresión en el dispositivo telemático 101.

- 5
- 10
- 15

La Fig. 9 muestra una presentación ejemplar de datos que se pueden transmitir desde la SDP 106 al proveedor de servicios 107. Los datos pueden haber sido recibidos desde una pluralidad de dispositivos telemáticos, posiblemente incluyendo el dispositivo telemático 101. Los datos pueden incluir datos de violación de límite de rapidez 901, datos de comportamiento de conducción ecológica 902 y datos de factor de riesgo de conducción 903. Los datos de violación de límite de rapidez 901 pueden incluir violaciones de límite de rapidez marginal acumuladas o "hechos suaves", que se pueden medir como porcentajes. Además, los datos de violación de límite de rapidez 901 pueden incluir violaciones del límite de rapidez significativas o "hechos fuertes", que se pueden proporcionar individualmente. La medición de datos de comportamiento de conducción ecológica 902 puede proporcionar un registro de eventos predeterminados. Por ejemplo, se pueden registrar casos de aceleración alta junto con periodos cuando el vehículo 102 se conduce en una zona medioambiental. Los datos de factor de riesgo de conducción 903 pueden registrar conducción en áreas o a horas (por ejemplo, por la noche) cuando ocurren accidentes frecuentemente.

- 20
- 25

La Fig. 10 representa gráficamente posibles beneficios de uso del dispositivo telemático 101.

- 30

Además, se sugiere algunas veces que es difícil diferenciar las políticas de seguros de auto de una compañía de las políticas de seguros de auto de compañías de la competencia cuando cada compañía de seguros está obligada legalmente a ofrecer seguro de auto a cualquier persona que lo pida. Como resultado, las compañías de seguros de auto pueden tener dificultades con la alta rotación de usuarios y la sensibilidad al precio del usuario. Además, los costes por daños y factores de riesgo para los individuos pueden no ser transparentes. Las primas de seguros se pueden calcular en base a las características del segmento de consumidores. Esto problemas pueden limitar el crecimiento potencial del mercado de seguros de auto y crear una necesidad de determinar el comportamiento de conducción con más precisión.

- 35
- 40

Las Fig. 11, 12 y 13 representan diferentes aspectos de una pantalla de rapidez. Se pueden proporcionar pantallas similares con pantallas de ajustes y extendidas correspondientes, para representar el comportamiento de conducción ecológica, el riesgo de categoría de carretera y el riesgo relativo a la hora del día a la que se conduce el vehículo 102.

- 45

La Fig. 11 representa una pantalla de rapidez ejemplar 120 de la GUI del dispositivo telemático 101. La pantalla de rapidez 120 incluye un indicador de límite de rapidez 122 contra una fondo blanco 124. El fondo blanco 124 del indicador de límite de rapidez 122 se puede entender para indicar que el vehículo 102 está moviéndose a una velocidad dentro de un límite de rapidez que corresponde a una localización del vehículo 102. Un indicador de

5 velocidad 126 muestra que la velocidad del vehículo 102 es 48 km/h. Un elemento de entrada de control de error 127 permite al usuario 108 registrar violaciones (por ejemplo, violaciones del límite de rapidez) que no se notifican por el dispositivo telemático 101. Un indicador de estado de GPS 128 indica un estado de una señal desde el satélite 104. Por ejemplo, si el dispositivo telemático 101 está recibiendo actualmente una señal desde el satélite 104, el indicador de estado de GPS 128 indica un “Estado conforme”. Si el dispositivo telemático no está recibiendo actualmente una señal desde el satélite 104, el indicador de estado de GPS 128 podría indicar “sin señal”. Un elemento de entrada de ajustes 130 se puede usar para mostrar una pantalla de ajustes, por ejemplo, la pantalla de ajustes 180 representada en la Fig. 17, en el dispositivo telemático 101. Un elemento de entrada X 132 se puede usar para cerrar la GUI y la aplicación de análisis de conducción en el dispositivo telemático 101. El acceso al elemento de entrada X 132 puede tener el efecto de detener el funcionamiento de las funciones de análisis de conducción en el dispositivo telemático 101, como se describe en la presente solicitud.

15 La Fig. 12 representa una pantalla de advertencia ejemplar 140 de la GUI del dispositivo telemático 101. La pantalla de advertencia 140 se puede entender como una variación de la pantalla de rapidez 120. En la pantalla de advertencia 140, el indicador de límite de rapidez 142 se muestra contra un fondo amarillo 144. El fondo amarillo 144 se puede entender para indicar que una velocidad del vehículo 102 excede un límite de rapidez que corresponde a una localización del vehículo 102. No obstante, en el ejemplo de la pantalla de advertencia 140, la velocidad del vehículo 102 está dentro de una tolerancia prefijada de 5 km/h. La tolerancia prefijada se puede modificar como se trató en conexión con la Fig. 14. Un indicador de velocidad 146 muestra que la velocidad del vehículo 102 es 51 km/h. El indicador de límite de rapidez 142 indica que el límite de rapidez que corresponde a la localización del vehículo 102 es 50 km/h. Similar a la pantalla de rapidez 120, la pantalla de advertencia 140 incluye el elemento de entrada de control de error 127, un indicador de estado de GPS 148 y el elemento de entrada de ajustes 130. La pantalla 140 también incluye el elemento de entrada X 132.

25 La Fig. 13 representa una pantalla de alerta ejemplar 160 de la GUI del dispositivo telemático 101. La pantalla de alerta 160 se puede entender como una variación de la pantalla de rapidez 120. En la pantalla de alerta 160, el indicador de límite de rapidez 162 se muestra contra un fondo rojo 164. El fondo rojo 164 se puede entender para indicar que una velocidad del vehículo 102 excede un límite de rapidez que corresponde a una localización del vehículo 102 y que la velocidad está fuera de la tolerancia prefijada de 5 km/h. Como se indica con respecto a la Fig. 14, 5 km/h es una tolerancia prefijada ejemplar y se puede modificar. Además del fondo rojo 162, el dispositivo telemático 101 puede emitir una realimentación de audio 103, que indica que se ha detectado una velocidad fuera de la tolerancia prefijada. La realimentación de audio 103 puede ser una señal de audio tal como un pitido. Además, la realimentación de audio puede indicar una consecuencia adversa para el usuario 108, tal como un aumento de la prima de seguro o una multa administrativa.

35 Un indicador de velocidad 166 muestra que la rapidez del vehículo 102 es 56 km/h. El indicador de límite de rapidez 162 muestra que el límite de rapidez que corresponde a una localización del vehículo 102 es 50 km/h. Similar a la pantalla de rapidez 120 y la pantalla de advertencia 140, la pantalla de alerta 160 incluye un elemento de entrada de control de error 127, un indicador de estado de GPS 168, un elemento de entrada de ajustes 130 y un elemento de entrada X 132.

40 La Fig. 14 representa la pantalla de ajustes ejemplar 180 de la GUI del dispositivo telemático 101. La pantalla de ajustes 180 se puede mostrar después de que el usuario 108 pulsa (o presiona) el elemento de entrada de ajustes 130. La pantalla de ajustes 180 incluye tres columnas y se puede usar para ajustar la tolerancia en el tiempo y la velocidad antes de que se muestre la pantalla de alerta 160. Como en conexión con la Fig. 16, la pantalla de alerta se puede acompañar por una realimentación de audio 103.

45 La columna de más a la izquierda de la pantalla de ajustes 180 muestra una lista de velocidades en orden descendente, cada entrada que corresponde a un límite de rapidez relativo a una localización del vehículo 102. Las siguientes dos columnas incluyen las cabeceras “Seg” y “Km/h”. Las flechas en ambos lados de las entradas en la columna “Seg” y la columna “Km/h” permiten que las entradas sean aumentadas o disminuidas. Las entradas en la columna “Seg” se refieren a una tolerancia de segundos, es decir, un número de segundos que se detecta una violación antes de que se muestre la pantalla de alerta 160. Las entradas en la columna Km/h se refieren a una tolerancia de rapidez, es decir, un número de km/h que se excede el límite de rapidez antes de que se muestre la pantalla de alerta 160. Los segundos de tolerancia y la tolerancia de rapidez se pueden referir colectivamente como valores de tolerancia. Puede ser que se requiera un reinicio de la aplicación de análisis de conducción antes de que tengan efecto los cambios de los valores de tolerancia. Un elemento de entrada de anulación 184 se puede usar para volver a la pantalla de rapidez 120, sin guardar ningún cambio de los valores de tolerancia. Un elemento de entrada de guardar 186 se puede usar para registrar los cambios de los valores de tolerancia y volver a la pantalla de rapidez 120.

55 Según un ejemplo, la fila 182 muestra que si un límite de rapidez es 80 km/h, el vehículo 102 debe exceder el límite de rapidez en al menos 5 km/h durante al menos 5 segundos antes de que se muestre la pantalla de alerta 160. Por consiguiente, si el vehículo 102 excede el límite de rapidez durante menos de 5 segundos o en menos de 5 km/h, se muestra la pantalla de advertencia 140.

Además, se puede proporcionar un elemento de entrada de transferencia de datos 183 (por ejemplo, una casilla de selección). El elemento de entrada de transferencia de datos 183 puede permitir al usuario 108 seleccionar si se transferirán datos desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106.

5 La Fig. 15 muestra un ejemplo de una pantalla de rapidez extendida 220. Además de los elementos de la pantalla de rapidez 120, la pantalla de rapidez extendida 220 representa un indicador de ciudad 222 y un indicador de límite 224. El indicador de ciudad 222 indica si el vehículo 102 está situado en un área urbana. El indicador de límite 224 indica el límite de rapidez que corresponde a una localización del vehículo 102. El indicador de FC (Clase de Función) 225 puede referirse a una categoría de carretera que corresponde a una localización del vehículo 102.

10 La Fig. 16 muestra un ejemplo de una pantalla de ajustes extendida 240. Además de los elementos de la pantalla de ajustes 180, la pantalla de ajustes extendida 240 proporciona un elemento de entrada de pantalla extendida 242 (por ejemplo, una casilla de selección) que permite a un usuario seleccionar si se debería mostrar o no información extendida, como se representa en las Fig. 15 y 17. Similar al elemento de entrada de transferencia de datos 183 de la Fig. 14, el elemento de entrada de transferencia de datos 243 puede permitir al usuario 108 seleccionar si se transferirán datos desde el dispositivo telemático 101 a la SDP 106.

15 La Fig. 17 muestra un ejemplo de una pantalla de alerta extendida 260. Además de los elementos de la pantalla de alerta 160, la pantalla de alerta extendida 260 incluye un indicador de ciudad 262, un indicador de tarifa 264, un indicador de multa 266, un indicador de violación 268 y un indicador de puntos 270. Similar a la pantalla de alerta 160, la pantalla de alerta extendida 260 se puede acompañar por realimentación de audio 103. El indicador de ciudad 262 indica si el vehículo 102 está en un área urbana. El indicador de tarifa 264 muestra la multa administrativa que corresponde a una violación representada por el indicador de violación 268. Según el ejemplo de la Fig. 17, la violación es que el vehículo 102 exceda un límite de rapidez de 50 km/h moviéndose a una velocidad de 81 km/h, es decir, el vehículo 102 excedió el límite de rapidez en 31 km/h. La multa administrativa se puede entender como la multa prescrita por la ley para la violación. El indicador de penalización 266 muestra una penalización adicional que se puede prescribir para la violación. En el ejemplo específico de la Fig. 17, el indicador de tarifa 264 muestra que la violación prevé una multa de 160€ y el indicador de penalización 266 muestra que la violación prevé 1 mes de suspensión del carnet de conducir del usuario 108. Además, el indicador de puntos 270 muestra que la violación prevé que 3 puntos sean registrados en el carnet de conducir del usuario 108. El dispositivo telemático 101 también se puede configurar para mostrar una tabla de multas y penalizaciones que corresponden a las violaciones en una localidad.

30 La GUI del dispositivo telemático 101 también se puede configurar para mostrar un índice o información de resumen, similar a la información representada en la Fig. 9.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por ordenador para asegurar la privacidad de un usuario (108) y la utilidad de datos comunicados por un dispositivo (101), tal como un dispositivo telemático de vehículo, a un servidor (106), el método que comprende:
- 5 - mover, por un vehículo (102), el dispositivo (101) durante un periodo de tiempo;
- recibir datos en el dispositivo (101) durante el periodo de tiempo, en donde los datos recibidos indican que el dispositivo (101) se ha movido durante el periodo de tiempo;
- procesar, por el dispositivo (101), los datos recibidos;
- resumir, por el dispositivo (101), los datos procesados;
- 10 - transmitir los datos resumidos desde el dispositivo (101) al servidor (106),
- caracterizado por que los datos procesados se resumen en una matriz, en donde las filas y las columnas de la matriz definen circunstancias de movimiento del dispositivo (101), en donde la matriz incluye una pluralidad de entradas de matriz y en donde cada entrada de matriz incluye una distancia cubierta por el dispositivo (101) durante el periodo de tiempo bajo un par de dichas circunstancias de movimiento predefinidas.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde los datos procesados incluyen al menos uno de datos de posición, datos de velocidad y datos de tiempo y en donde los datos de velocidad indican una rapidez a la que se ha movido el dispositivo (101), el método que además comprende:
- correlacionar los datos de posición y/o los datos de velocidad y/o los datos de tiempo con información del mapa almacenada en el dispositivo (101);
- 20 determinar, por el dispositivo (101) y en base a la correlación, que el usuario ha realizado una acción con una consecuencia asociada; y
- generar, por el dispositivo (101), una alerta en respuesta a la acción.
3. El método de la reivindicación 2, que además comprende:
- 25 cifrar, antes de la transmisión, los datos resumidos, en donde los datos resumidos se pueden descifrar por el servidor (106) sin asistencia del usuario;
- cifrar, antes de la transmisión, los datos procesados que corresponden a la acción, en donde los datos procesados se pueden descifrar solamente con una clave del usuario;
- transmitir los datos procesados cifrados desde el dispositivo (101) al servidor (106).
- 30 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las circunstancias de movimiento predefinidas comprenden una o más de las siguientes:
- un intervalo de velocidad en el que el dispositivo (101) cubrió la distancia;
- una tasa de aceleración en la que el dispositivo (101) cubrió la distancia;
- un límite de rapidez que corresponde a al menos una posición dentro de la distancia cubierta por el dispositivo (101);
- 35 una categoría de carretera que corresponde a al menos una posición cubierta por el dispositivo (101).
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la información del mapa comprende un conjunto de coordenadas de mapa y en donde correlacionar los datos de posición y los datos de velocidad además comprende:
- 40 correlacionar los datos de posición y los datos de velocidad con una categoría de carretera y/o un límite de rapidez vinculado al conjunto de coordenadas de mapa.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde la acción incluye una o más de las siguientes:
- exceder un límite de rapidez;
- exceder una tasa de aceleración predefinida;
- acercarse y o estar en una posición que presenta un riesgo para el usuario.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en donde el dispositivo (101) no muestra la información del mapa.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una entrada de matriz E_{ij} está compuesta de una pluralidad de elementos, en donde cada elemento e_{ij}^k de la pluralidad de elementos define una distancia, en donde la distancia definida por el elemento e_{ij}^k se puede haber cubierto durante un intervalo de tiempo que no es adyacente al intervalo de tiempo durante el cual se cubrió la distancia definida por el siguiente elemento e_{ij}^{k+1} , en donde la pluralidad de elementos de cada entrada de matriz define la distancia cubierta por el dispositivo (101) durante el periodo de tiempo bajo el par de circunstancias de movimiento predefinidas que corresponde a dicha entrada de matriz y en donde la pluralidad de entradas de matriz define la distancia cubierta por el dispositivo (101) durante el periodo de tiempo.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo (101) está integrado en el vehículo (102).
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la matriz se usa para calcular una indicación del comportamiento de conducción.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprende
- agregar los datos transmitidos con datos de al menos otro dispositivo (101) en el servidor (106),
 - generar datos estadísticos en base a los datos agregados en el servidor (106) y preferiblemente que comprenden
 - proporcionar un portal web, en donde el usuario es capaz de acceder a los datos estadísticos y/o los datos resumidos del usuario por medio del portal web.
12. Un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones legibles por ordenador, que, cuando se cargan y ejecutan en un dispositivo (101), tal como un dispositivo telemático de vehículo, hacen al dispositivo (101) realizar las operaciones según el método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
13. Un dispositivo (101), tal como un dispositivo telemático de vehículo (101), en donde el dispositivo (101) comprende:
- un receptor operable para recibir datos durante un periodo de tiempo, en donde los datos recibidos indican que el dispositivo (101) se ha movido durante el periodo de tiempo;
 - un procesador operable para procesar los datos recibidos; y
 - un transmisor operable para transmitir los datos resumidos al servidor (106),
- en donde el procesador está caracterizado por que resume los datos procesados en una matriz, en donde las filas y las columnas de la matriz definen circunstancias de movimiento del dispositivo (101), en donde la matriz incluye una pluralidad de entradas de matriz y en donde cada entrada de matriz incluye una distancia cubierta por el dispositivo (101) durante el periodo de tiempo bajo un par de dichas circunstancias de movimiento predefinidas.
14. El dispositivo (101) de la reivindicación 13, en donde el dispositivo (101) es un dispositivo móvil, tal como un teléfono móvil.
15. El dispositivo (101) de la reivindicación 13, en donde el dispositivo (101) está integrado físicamente en un vehículo (102) y en donde el dispositivo (101) usa una interfaz del vehículo (102) para comunicar.

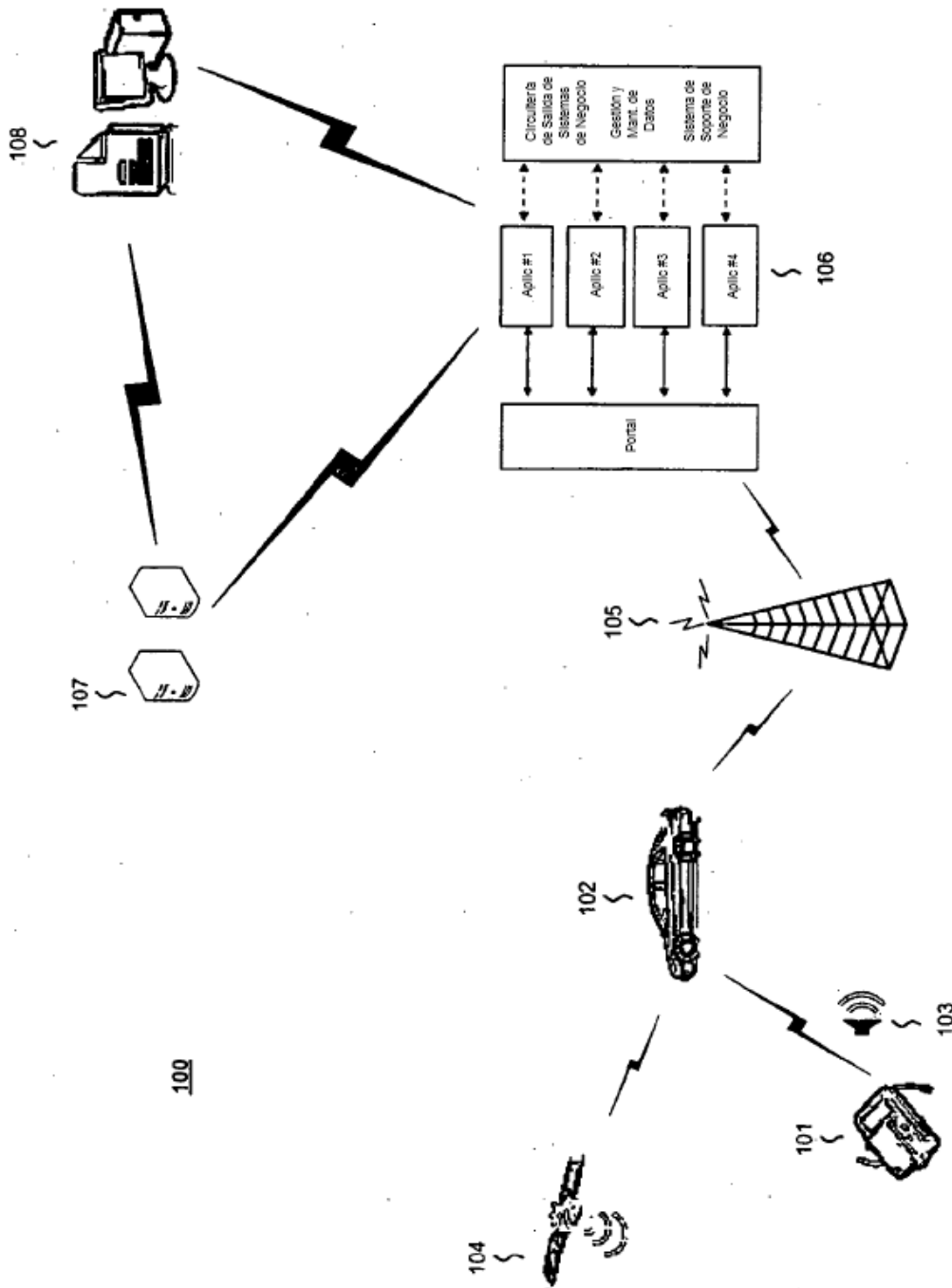


FIG 1

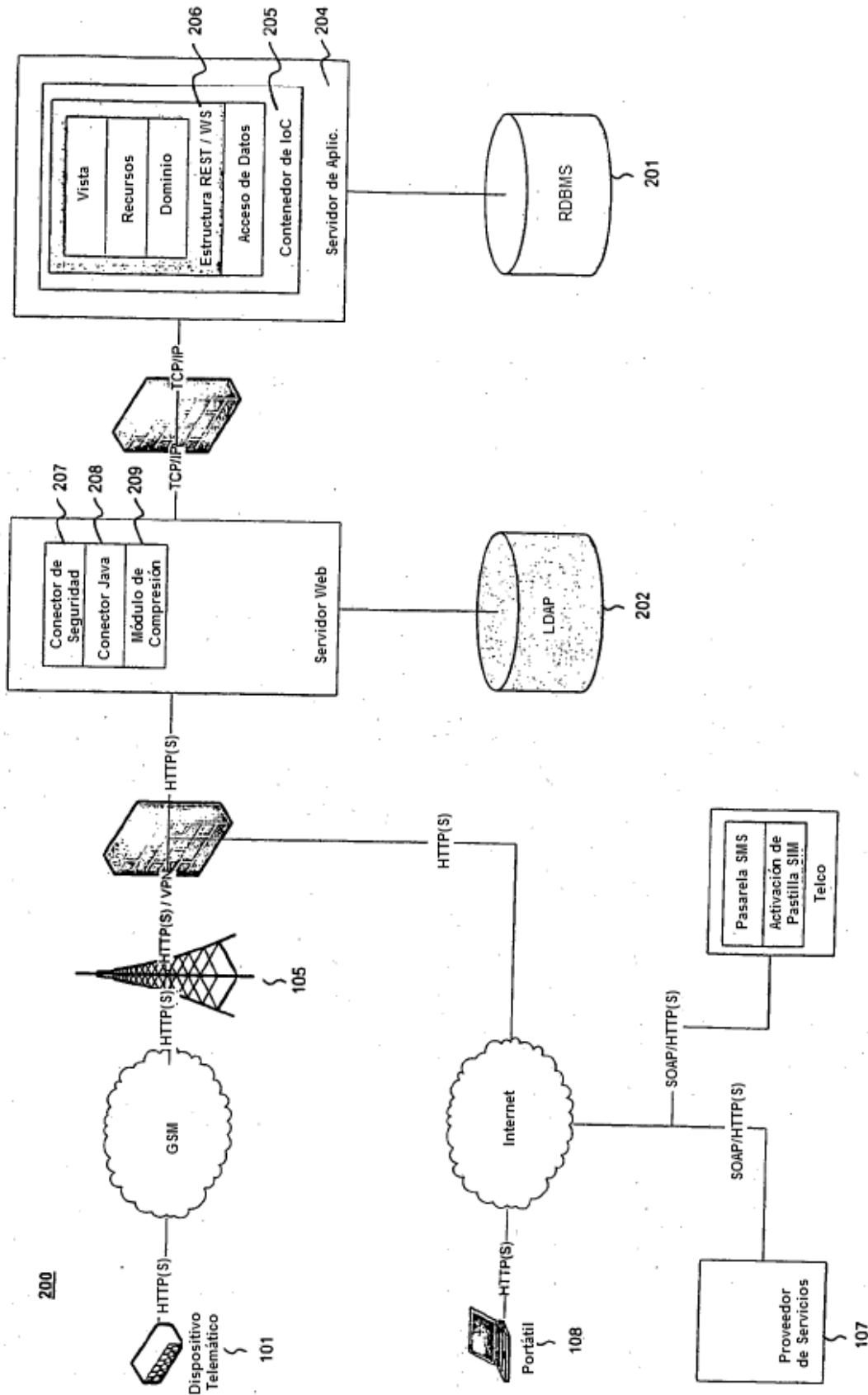


FIG 2

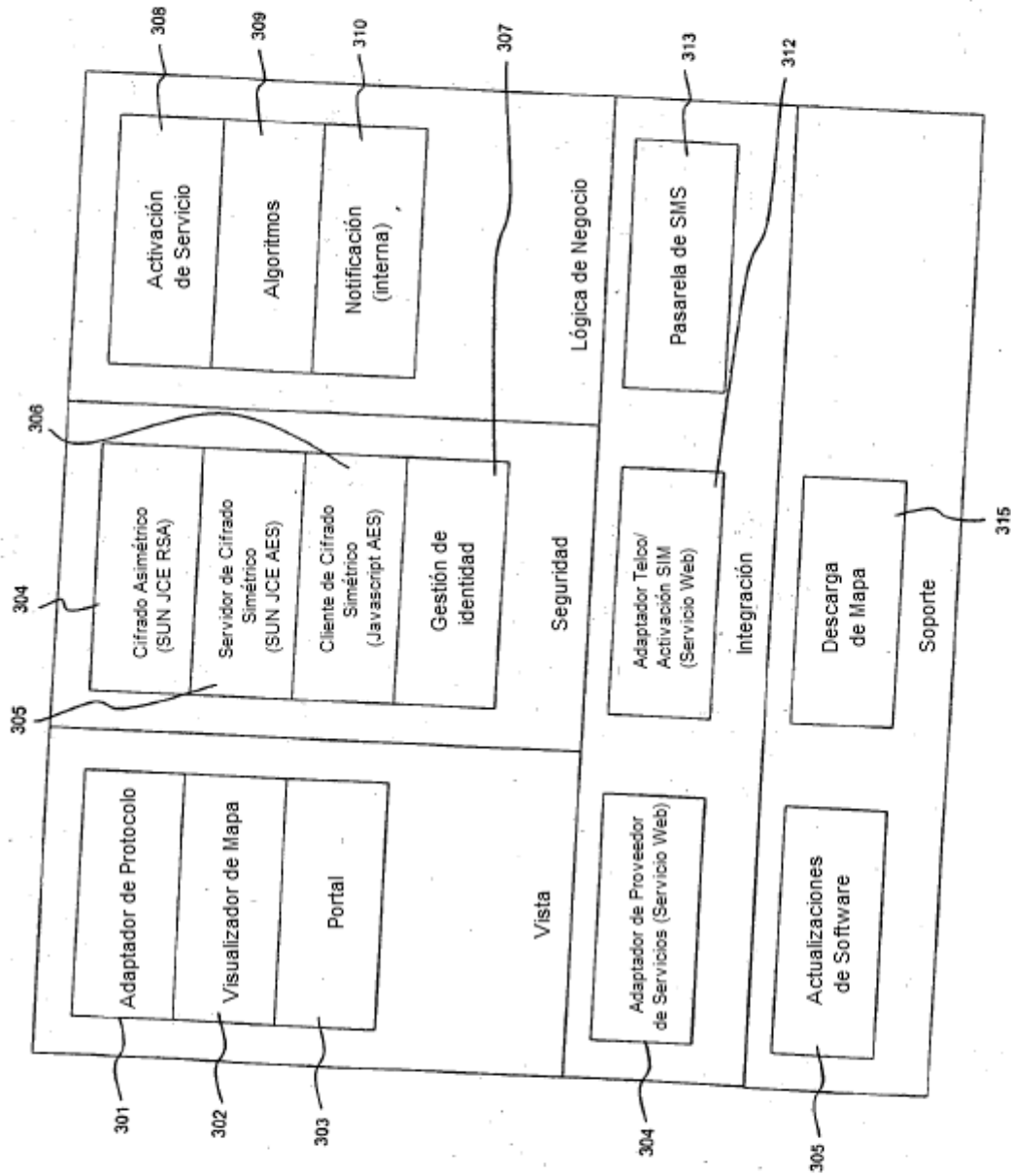


FIG 3

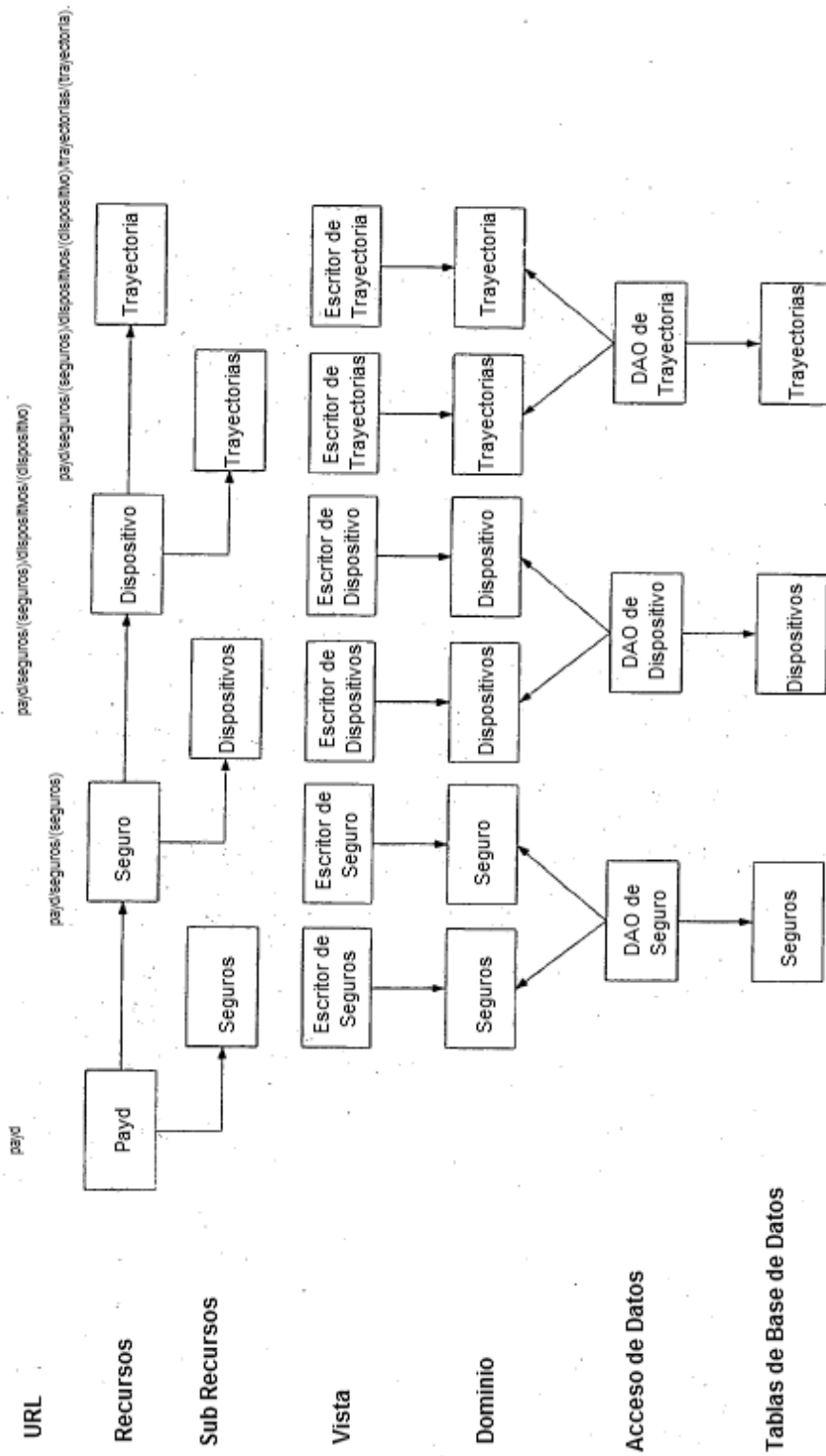


FIG 4

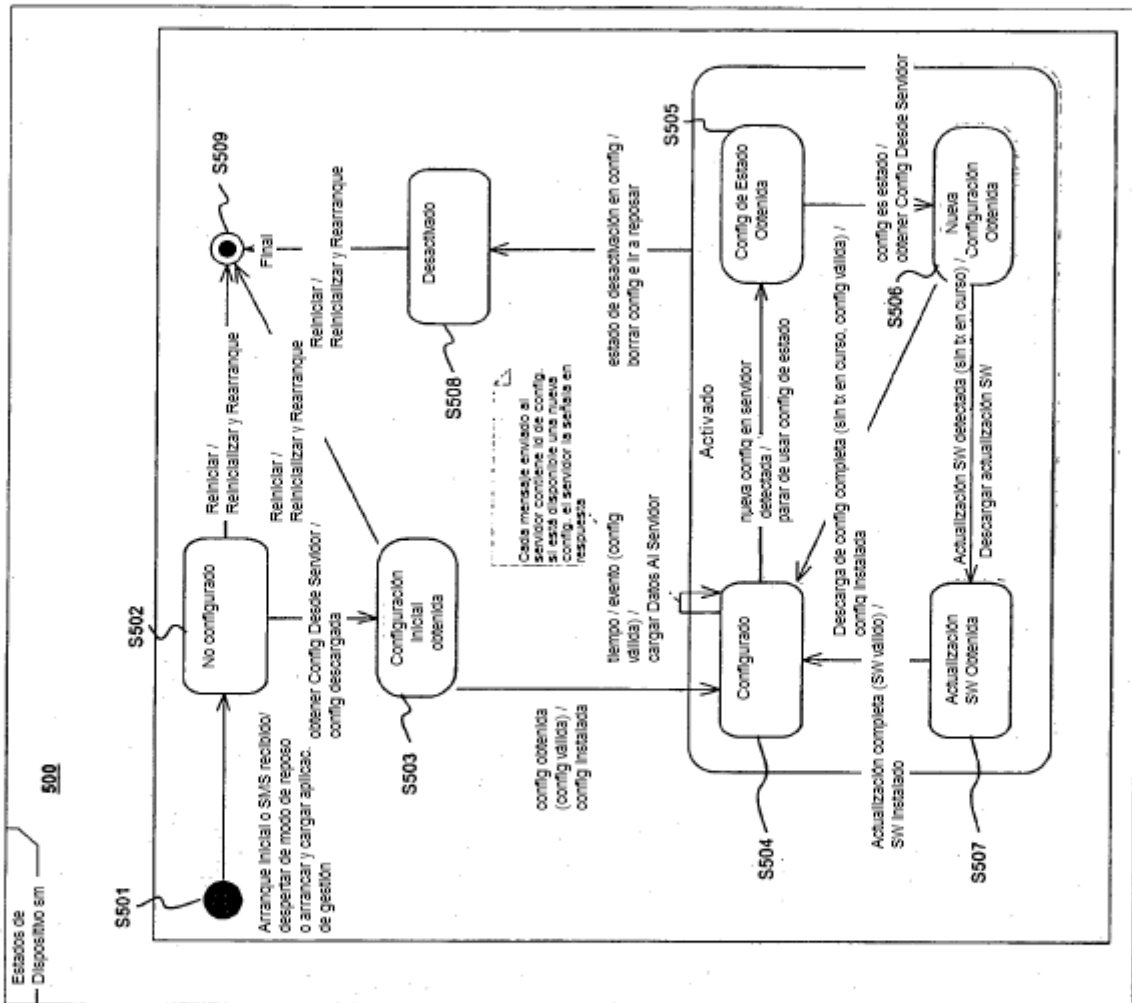


FIG 5

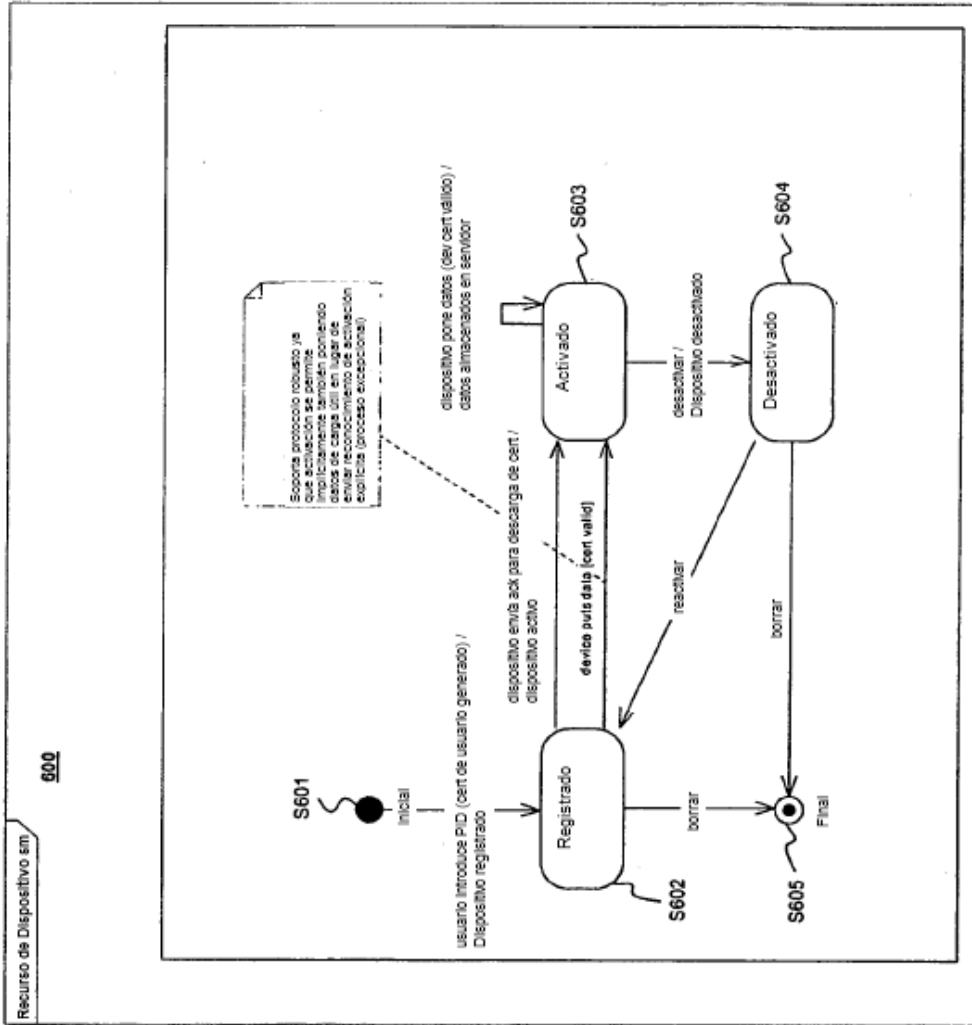


FIG 6

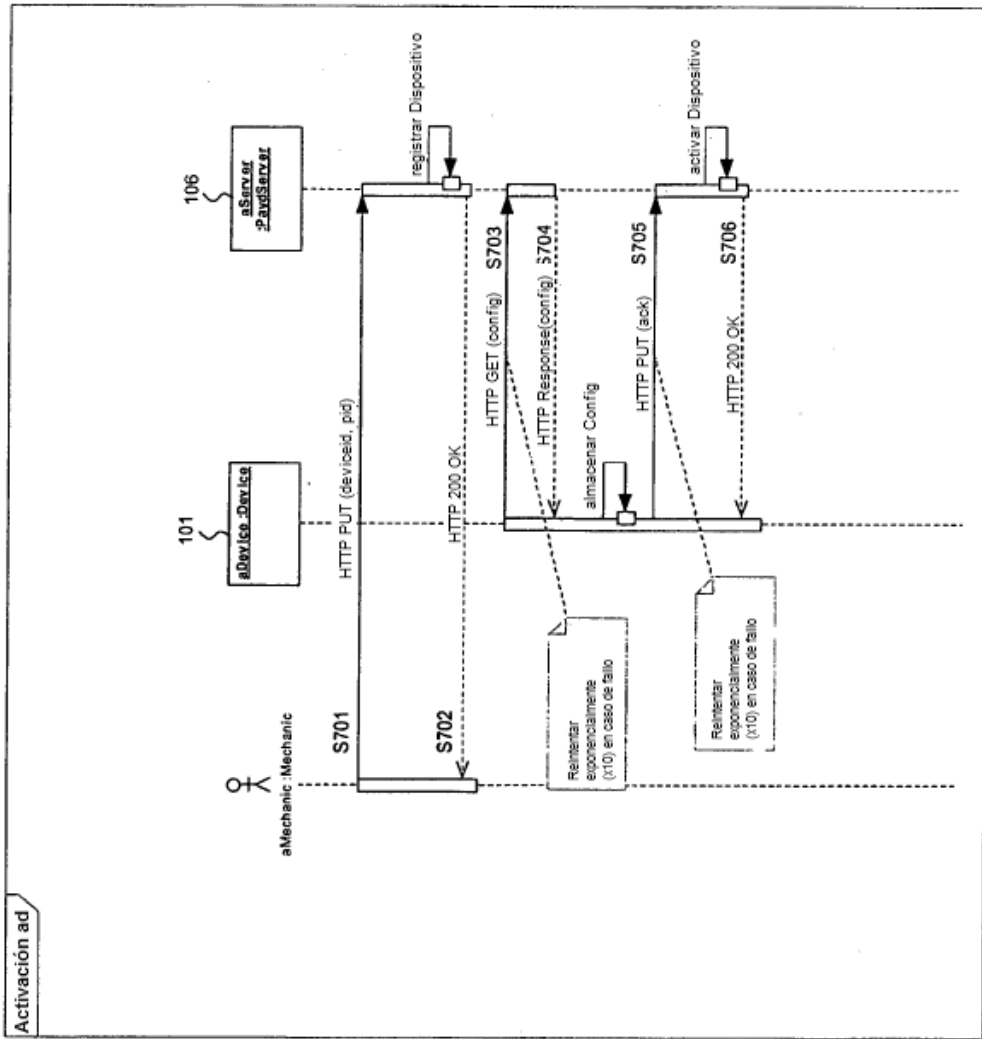


FIG 7

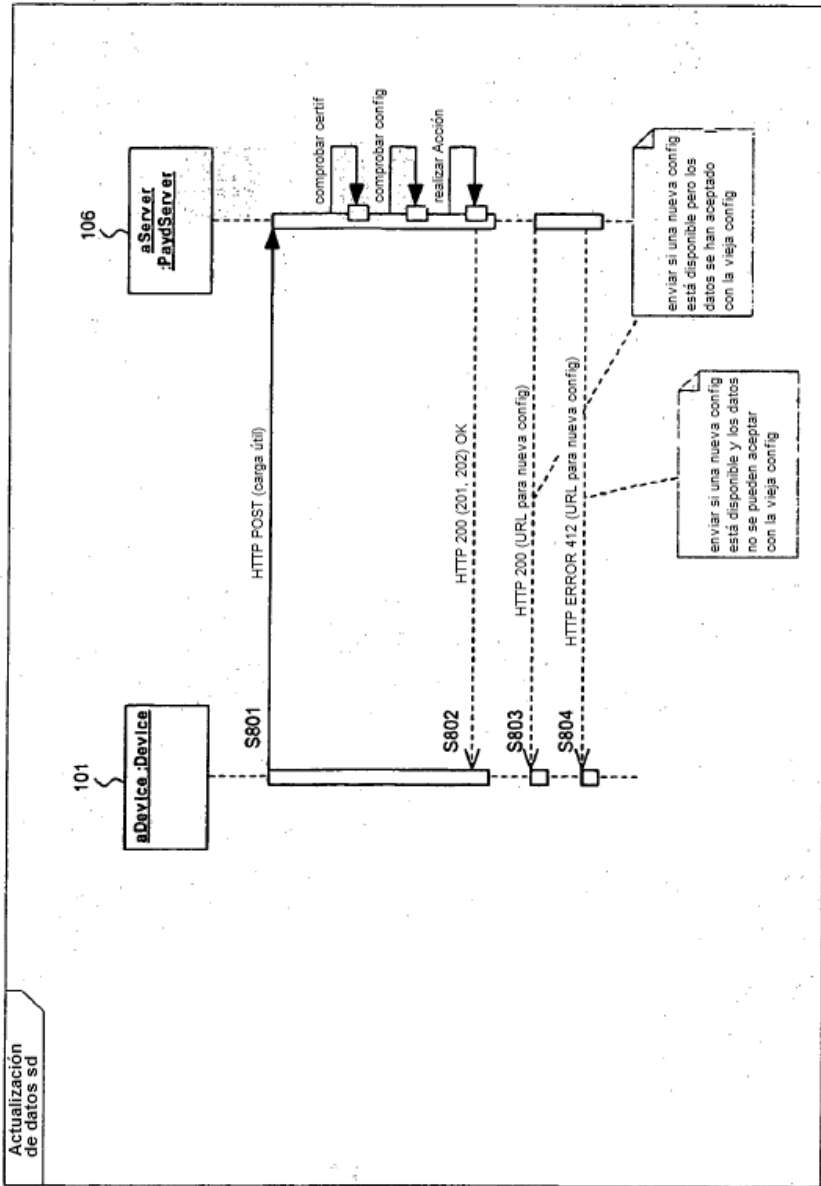


FIG 8

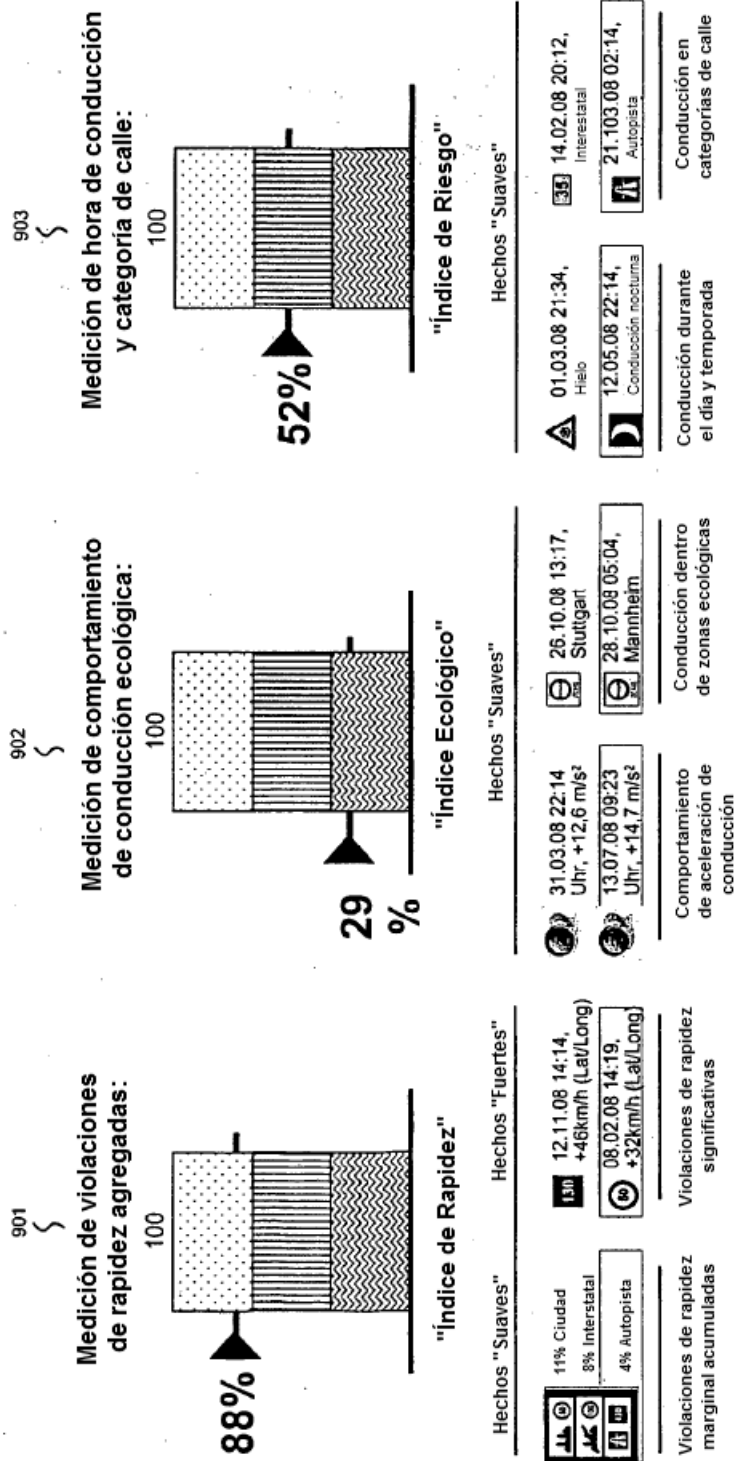
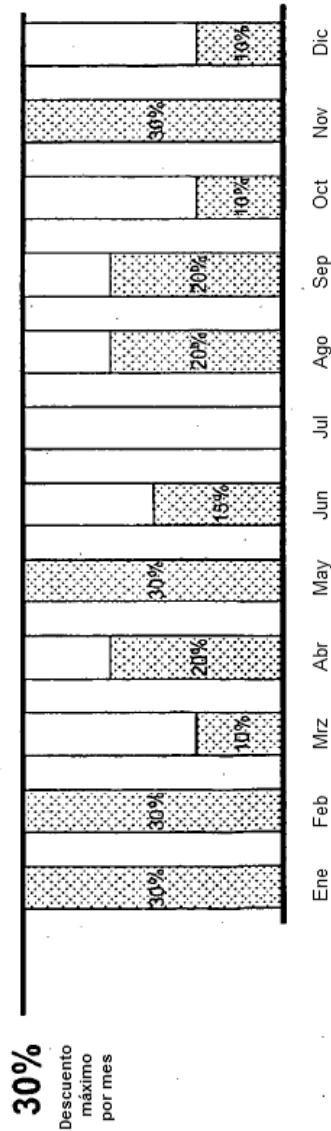


FIG 9

ILUSTRATIVO

Índice

Premio a la conducción segura y ecológica



Prima 225 €*
descuento por año



- 1 "Índice de Rapidez"
- 2 "Índice Ecológico"
- 3 "Índice de Riesgo"

Suposiciones: Conductor joven de alto riesgo con prima de 1200 € p.a.

FIG 10

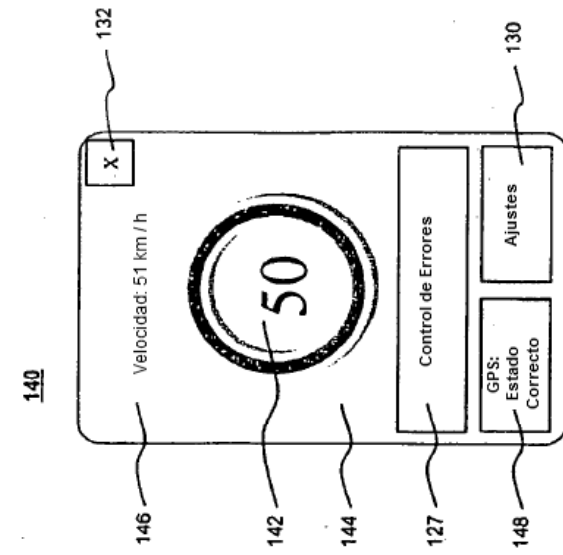


FIG 11

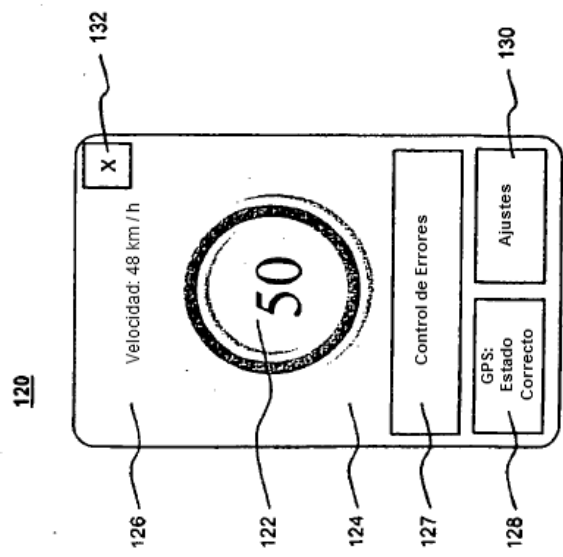


FIG 12

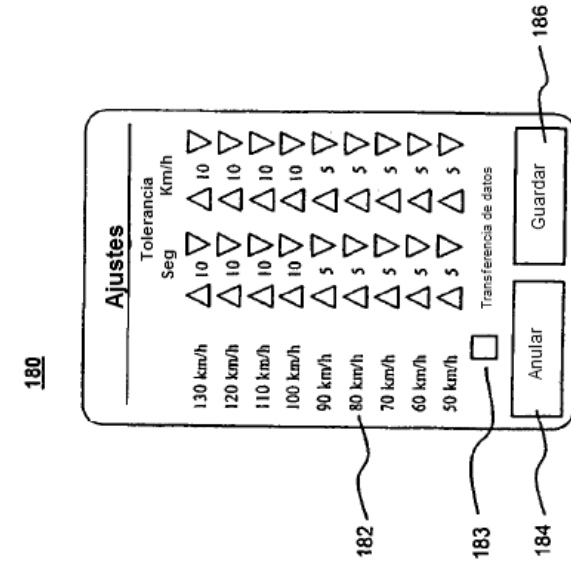


FIG 13

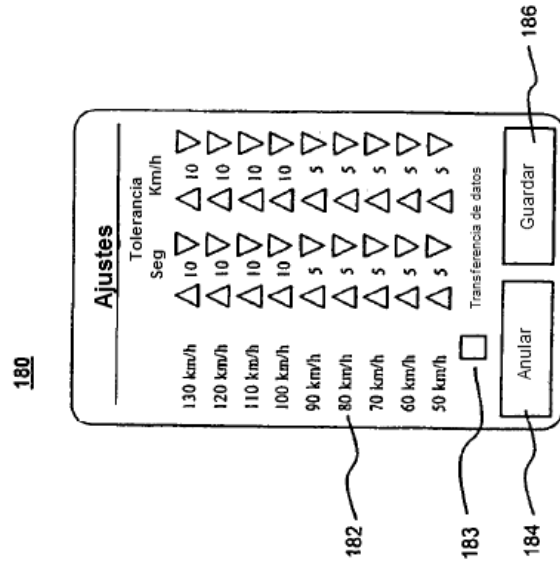


FIG 14

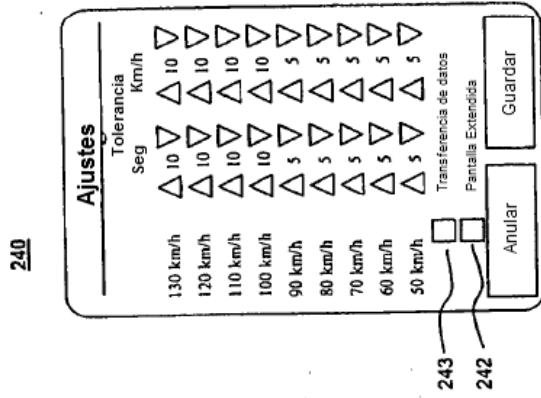


FIG 16

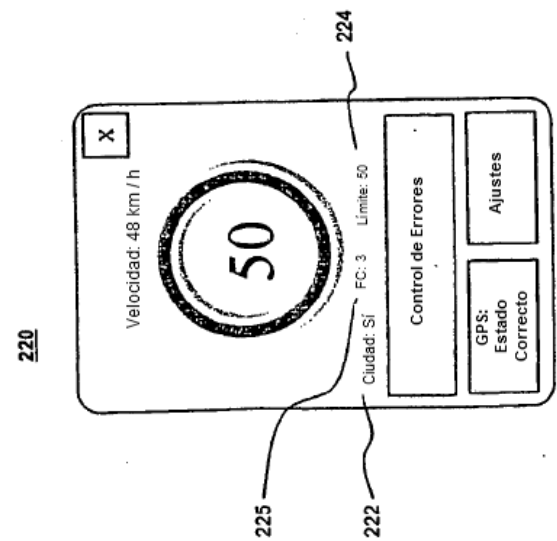


FIG 15

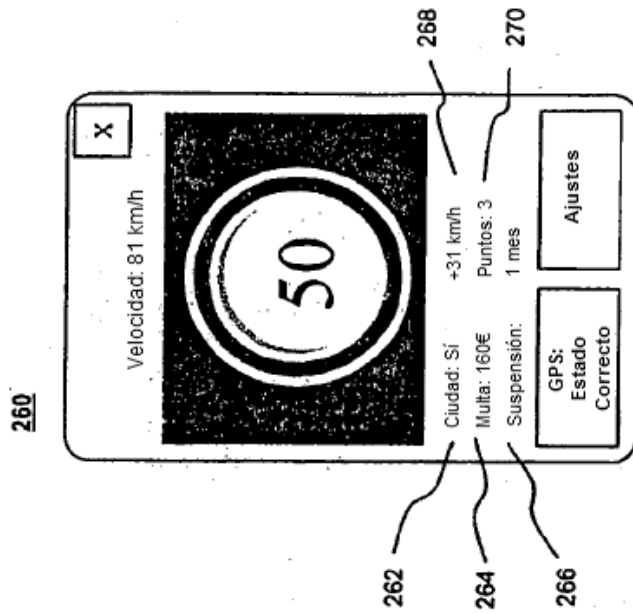


FIG 17