

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 862 913**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/06 (2012.01)

B60K 28/02 (2006.01)

B60W 40/09 (2012.01)

G06Q 40/08 (2012.01)

G07C 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2016 PCT/SE2016/051266**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2017 WO17105332**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2016 E 16876156 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021 EP 3391307**

54 Título: **Método y sistema para evaluar el desempeño de viaje de un conductor**

30 Prioridad:

15.12.2015 SE 1551653

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

08.10.2021

73 Titular/es:

**GREATER THAN SA (100.0%)
Avenue du Port 86C BTE 204
1000 Brussels, BE**

72 Inventor/es:

LINDELÖF, ANDERS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 862 913 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 y sistema para evaluar el desempeño de viaje de un conductor

5 La presente invención se refiere a un método para evaluar el desempeño de viaje de un conductor. En particular, la invención se refiere a tal evaluación en relación con un conductor de un vehículo, tal como un vehículo de motor. En algunos aspectos, la invención también se refiere a tal evaluación en relación con un conductor de un vehículo no motorizado, tal como una bicicleta. Además, la invención se refiere a un sistema.

10 Actualmente, está disponible electrónicamente una gran cantidad de datos durante y después de la conducción de diversos vehículos, tal como que ordenadores de viaje proporcionen información acerca de un viaje actual realizado usando un vehículo; interfaces digitales normalizadas, tales como una interfaz basada en bus CAN, dispuestas en vehículos y dispuestas para proporcionar datos relacionados con el vehículo y con la conducción a dispositivos de hardware enchufables al vehículo usando tales interfaces; y datos disponibles de equipos portátiles autónomos, tales como teléfonos inteligentes y equipos de GPS, dispuestos en el vehículo durante el uso. En la actualidad, tales datos se usan con fines de información de tráfico, recopilando inalámbricamente datos de conducción actuales para muchos vehículos, tal como usando Internet y calculando tiempos de desplazamiento previstos, realizando la planificación de rutas y así sucesivamente.

15 Al mismo tiempo, hay una necesidad creciente, por razones de preocupación medioambiental, economía, gestión de riesgos, etc., de medir el desempeño de conducción de conductores de vehículos individuales y de grupos de conductores. Por ejemplo, midiendo el consumo de combustible, puede ser posible determinar cómo de respetuoso con el medio ambiente es el estilo de conducción de un conductor particular. En la ampliación, tal información se puede usar para, por ejemplo, realizar un seguimiento del impacto medioambiental total de una flota de vehículos. Además, tal información se puede usar con fines de realimentación, para mejorar el desempeño a lo largo del tiempo para los conductores individuales, así como a nivel agregado.

20 Sin embargo, debido a que vehículos diferentes tienen perfiles de consumo de combustible típicos, y debido a que vehículos idénticos pueden funcionar de manera muy diferente en condiciones diferentes en términos de carga, situación del tráfico, condiciones de la carretera, y así sucesivamente, usar solo el consumo de combustible es una medida torpe. Además de esto, no se dispone de datos de consumo de combustible fiables para muchos tipos de vehículos. Para vehículos no motorizados, tales como bicicletas, el consumo de combustible no es relevante en absoluto como valor de medición para un viaje en particular con tal vehículo. Un método para evaluar automáticamente el desempeño de un conductor de acuerdo con el estado de la técnica es divulgado por el documento US2014/058761.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de una forma de medir con mayor precisión el desempeño de conducción de los conductores de vehículos, en particular para viajes individuales, que se puede usar para comparar el desempeño de conducción relativo desde diversas perspectivas entre diferentes viajes tanto por la misma combinación de conductor/vehículo como entre varios conductores/vehículos.

30 La presente invención soluciona estos problemas.

Por lo tanto, la invención se refiere a un método de acuerdo con la reivindicación 1.

35 La invención se refiere además a un sistema de acuerdo con la reivindicación 13.

En lo sucesivo, se describirá la invención con detalle, con referencia a realizaciones ilustrativas de la invención y a los dibujos adjuntos, en donde:

40 las figuras 1a-1d son vistas simplificadas respectivas de un vehículo que muestran partes respectivas de un sistema de acuerdo con cuatro realizaciones diferentes, sistemas que están dispuestos para realizar un método; la figura 2 es una ilustración de visión general de un sistema, dispuesto para realizar un método; la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método; la figura 4 es un diagrama de flujo que también ilustra un método; la figura 5 ilustra un esquema de medición; las figuras 6A y 6B ilustran una correlación de un vehículo particular con una clase de vehículo particular; las figuras 7-12 son diagramas de flujo respectivos que ilustran métodos; las figuras 13a y 13b muestran curvas de consumo de energía relativo instantáneo característico respectivas; las figuras 14 y 15 son diagramas de flujo respectivos que ilustran métodos de acuerdo con la presente invención; y las figuras 16-17 son ilustraciones simplificadas de realizaciones ilustrativas respectivas.

Las figuras comparten números de referencia para partes iguales o correspondientes.

65 En general, la presente invención se refiere a un método y a un sistema para evaluar automáticamente el desempeño de un conductor de un vehículo actual para un viaje actual particular.

En el presente documento, se describen siete aspectos diferentes, el séptimo aspecto de los cuales es de acuerdo con la presente invención.

5 En el presente documento, el término "desempeño" se refiere a una cualidad cuantificable, en particular mensurable y/o calculable, de un viaje particular en el que conduce un conductor particular y, en particular, en relación con la conducción del vehículo conducido como tal. Un "parámetro de desempeño" o "medida de desempeño" es un parámetro bien definido cuyo valor es una medida de la dicha cualidad en algún aspecto del viaje en cuestión. Tal cualidad puede ser en términos de huella ambiental, riesgo de accidentes, nivel de estrés de conductor, desgaste de
10 vehículo o cualquier otra métrica cuantificable relacionada con el viaje en el que se conduce.

Además, en el presente documento, el término "viaje" significa un trayecto realizado usando un vehículo particular y según es controlado por un conductor particular del vehículo en cuestión. Un viaje puede ser un viaje de ida y vuelta o un viaje solo de ida. Cuándo comienza y termina un viaje puede ser determinado manualmente por el conductor, y/o
15 se puede determinar automáticamente basándose en datos de ubicación o de velocidad vectorial, o similares.

Un "vehículo actual" significa un vehículo que ha realizado, realiza actualmente o realizará un "viaje actual" en el sentido de la presente invención, en concreto, un viaje para el que se calcula o se va a calcular una medida de desempeño de acuerdo con una o varias de las realizaciones preferidas descritas en el presente documento.
20

Un "vehículo" puede ser un coche, un autobús, un camión, una motocicleta, o cualquier otro vehículo motorizado, tal como un vehículo propulsado por gasolina, diésel o gas, o un vehículo propulsado por cualquier otro combustible inflamable a base de carbohidratos o no basado en carbohidratos, que comprende un motor de explosión; o un vehículo de propulsión eléctrica que comprende un motor eléctrico y una batería. Este también puede ser, en algunas realizaciones, un vehículo no motorizado, tal como una bicicleta, un patinete de tipo *scooter* o patines de ruedas. La presente invención también es aplicable a trenes, aviones, helicópteros, barcos y otros vehículos propulsados que se desplazan por tierra, por agua o por aire. Tales aplicaciones se implementan entonces de una manera respectiva que es análoga a lo que se indica posteriormente en el presente documento en relación con coches, bicicletas, etc.
25

Un "conductor", como se usa en el presente documento, es una persona que controla el vehículo en cuestión durante el viaje. Los ejemplos comprenden el conductor de un coche o un autobús, así como una persona que pedalea en una bicicleta. En algunas realizaciones, un "conductor" también puede ser un piloto automático u otra máquina asistida por un ser humano, o incluso una máquina dispuesta para conducir el vehículo de forma completamente independiente. Tal máquina se puede implementar por software y/o por hardware, según sea adecuado.
30

De acuerdo con la invención, conjuntos de datos de conducción de viaje actual actualizados se leen repetidamente del vehículo, en particular de un vehículo actual.
35

Tal lectura se puede realizar mediante un elemento de equipo de hardware que es independiente del vehículo, tal como un elemento de equipo que está físicamente conectado, y se comunica a través de, una interfaz de hardware proporcionada por el vehículo en cuestión, tal como una interfaz de hardware normalizada para conectar equipos para diagnóstico de vehículos o similar. Esto se ilustra en la figura 1a, en la que un elemento de hardware 120 está conectado físicamente a una interfaz de hardware 101 de un vehículo 100 conducido por un conductor 110. El elemento de hardware 120, que puede ser, por ejemplo, un lector de OBD (Diagnóstico A Bordo) convencional, se comunica con un dispositivo electrónico portátil 130, tal como un teléfono móvil, un PDA, un ordenador portátil o similar, usando un canal de comunicación inalámbrico 121 o cableado 122.
40

El dispositivo electrónico portátil 130 puede ser controlado, preferentemente, por el conductor 110, y es preferentemente un dispositivo informático programable de propósito general, tal como un teléfono inteligente convencional, con capacidades de comunicación inalámbrica que le permiten comunicarse de forma inalámbrica con entidades ubicadas fuera del vehículo 100, tales como unas estaciones base 140 de una red de telefonía móvil. Preferentemente, el dispositivo electrónico móvil 130 comprende una tarjeta de SIM (Módulo de Identidad de Abonado) 131 o una funcionalidad correspondiente, con cuyo uso el dispositivo electrónico portátil 130 se identifica a sí mismo en una red móvil de este tipo. Preferentemente, la comunicación entre el dispositivo electrónico móvil 130 y la estación base 140 es una conexión digital, preferentemente una conexión de Internet, tal como usando GPRS, 3G, LTE, 4G o 5G. Preferentemente, la comunicación inalámbrica 121 entre el dispositivo electrónico móvil 130 y el elemento de hardware 120 es una comunicación local, tal como NFC, Bluetooth®, WiFi o similar.
45

La figura 1b ilustra una configuración alternativa, en la que no se requiere un dispositivo electrónico portátil, pero en donde el propio dicho elemento de hardware 120 comprende una funcionalidad de comunicación inalámbrica 123, tal como una funcionalidad de GPRS, de 3G, de LTE o de WiFi, para comunicarse con la estación base 140 o una entidad similar. Preferentemente, tal comunicación se basa en la identificación usando una tarjeta de SIM 123, o una funcionalidad similar, instalada en el elemento de hardware 120, y es preferentemente una comunicación digital, preferentemente una comunicación de Internet. Sin embargo, la comunicación también puede ser a través de una comunicación inalámbrica o cableada local, tal como una interfaz de Bluetooth® o de USB. En este último caso, la comunicación entre el vehículo 100 y el servidor central 150 tendrá lugar de forma intermitente, tal como que el vehículo
50

100 cargue datos en el servidor central 150 cuando está estacionado, tal como durante la carga o el repostaje.

La figura 1c ilustra otra configuración alternativa más, en la que tampoco se requiere el elemento de hardware 120. En este caso, el vehículo 100 comprende un elemento de hardware 102 que tiene un medio de comunicación 103 dispuesto para llevar a cabo comunicaciones con la estación base 140 como se ha descrito anteriormente, preferentemente basándose en la identificación usando una tarjeta de SIM 104, o una funcionalidad similar, instalada en el vehículo 100. Preferentemente, la comunicación en este caso es digital, preferentemente en forma de conexión de Internet inalámbrica.

La figura 1a ilustra además un servidor central 150, que está en contacto con la estación base 140, por ejemplo, a través de un operador de telefonía móvil y, por ejemplo, además, a través de una conexión de Internet 170 convencional. Por lo tanto, el servidor central 150 y el dispositivo electrónico portátil 130 están dispuestos para comunicarse entre sí, al menos el dispositivo electrónico portátil 130 está dispuesto para, mientras está dispuesto en el vehículo 100, proporcionar información al servidor central 150 usando una comunicación inalámbrica. Lo correspondiente es cierto con respecto al elemento de hardware 120 en la figura 1b y el elemento de hardware 102 en la figura 1c, que están dispuestos de manera correspondiente para proporcionar información al servidor central 150 usando una comunicación inalámbrica desde el vehículo 100.

También en la figura 1d, está presente el servidor central 150, junto con la conexión de Internet 170 y las estaciones base 140. Sin embargo, en la figura 1d, también hay un servidor 160 dispuesto en o dentro del vehículo 100. Concretamente, la figura 1d ilustra una realización alternativa o complementaria, usando un servidor local 160 de este tipo que está dispuesto en o dentro del vehículo 100. En este caso, dependiendo de la realización práctica como se describe con más detalle posteriormente en el presente documento, la dicha provisión de información al servidor central 150 desde una entidad inalámbrica 102, 120, 130 correspondiente, como se ilustra en las figuras 1a, 1b, 1c, puede o no tener lugar. Además, tiene lugar una provisión de información correspondiente en el servidor local 160, usando un canal de comunicación cableada o inalámbrica proporcionado localmente en el vehículo 100. En la figura 1d, el servidor local 160 se ilustra como un servidor autónomo, con fines ilustrativos. Se observa, sin embargo, que el servidor local 160 puede ser un componente de software comprendido en el dispositivo electrónico móvil 130. El servidor local 160 también puede estar comprendido en cualquiera de los elementos de hardware 102, 120, 130 o estar en una comunicación cableada o inalámbrica adecuada con cualquiera de los elementos de hardware 102, 120, 130. Además, el servidor local 160 está preferentemente dispuesto para comunicarse de forma inalámbrica con el servidor central 150, tal como a través del dispositivo electrónico portátil 130 y además a través de las estaciones base 140 e Internet 170, o usando una funcionalidad de comunicación patentada, preferentemente basada en identificación de tarjeta de SIM (o similar).

En una realización particularmente preferida, el servidor local 160 está integrado en el hardware del vehículo 100, en cuyo caso los dispositivos 120, 130 no son necesarios, pero la funcionalidad del sistema a bordo del vehículo está contenida de forma completamente autónoma en el vehículo. En ese caso, el servidor local 160 puede proporcionar al conductor del vehículo 100 una realimentación de valor de parámetro de desempeño de viaje (véase posteriormente) basándose en datos de conjunto de datos de conducción en la base de datos local 161, pero solo se puede comunicar de forma intermitente con el servidor central 150.

Se observa que, en el caso de que se use un servidor local 160, un servidor local 160 respectivo de este tipo puede estar dispuesto en varios vehículos diferentes. Por lo tanto, el sistema de acuerdo con la presente invención puede comprender el servidor central 150 así como una pluralidad de servidores locales 160.

Para que el sistema sepa qué vehículo se usa y/o qué conductor está conduciendo qué vehículo, durante un viaje observado particular, se prefiere que cada conductor y/o cada vehículo tenga una cuenta, tal como una cuenta de usuario, en el servidor 150, que se puede registrar con anticipación de una manera que es convencional como tal. Se prefiere además que la cuenta de usuario esté vinculada a una sesión autenticada, tal como una sesión de inicio de sesión usando el dispositivo electrónico portátil 130, el vehículo 100, o de otra forma adecuada, de modo que el servidor 150 obtiene un conocimiento acerca de qué usuario del sistema está conduciendo actualmente el vehículo 100. De una manera correspondiente, se prefiere que el vehículo 100 se identifique automáticamente en el servidor 150, por ejemplo, identificándose el vehículo 100 a sí mismo automáticamente ante el servidor 150 basándose en una identidad de vehículo única, o seleccionando el usuario el vehículo actual de una lista de vehículos predefinidos para ese usuario.

Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención se refiere a un método y a un sistema para evaluar el desempeño de conducción de un conductor. Esta evaluación es realizada, en general, automáticamente por dicho sistema y, en particular, por cálculos automáticos realizados principalmente en el servidor central 150 y/o en los servidores locales 160. En lo sucesivo, todos los cálculos y determinaciones se realizan automáticamente a menos que se indique explícitamente que estos implican algún tipo de interacción manual.

Como se usa en el presente documento, la expresión "conjunto de datos de conducción" es un conjunto de datos de parámetros observados durante un viaje particular. Preferentemente, el vehículo que realiza el viaje está dispuesto para medir datos de parámetros correspondientes, usando hardware y/o software adecuados, sustancialmente en el

momento en el que se lee el conjunto de datos de conducción del vehículo, de modo que el conjunto de datos de conducción representa sustancialmente, en tiempo real, o al menos casi en tiempo real, datos con respecto al viaje en cuestión, en el momento de medición respectivo. Un "conjunto de datos de conducción de viaje actual" es un conjunto de datos de conducción de este tipo leído de un vehículo actual en relación con un viaje actual, preferentemente un viaje actual que se está realizando actualmente cuando se realiza la lectura en cuestión. Además, de acuerdo con la invención, cada uno de los dichos conjuntos de datos de conducción de viaje actual comprende datos a partir de al menos un conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción básicos. Tales parámetros constituyen datos mensurables con respecto a la progresión del viaje en cuestión, en este caso el viaje actual, en particular, aquellos datos que son mensurables por el propio vehículo en cuestión respectivo. Esto se ilustrará a continuación.

El conjunto de parámetros básico comprende preferentemente al menos 3, preferentemente al menos 4, y preferentemente como máximo 10, preferentemente como máximo 7, parámetros diferentes.

Además, tales conjuntos de datos de viaje actual nuevos se leen del vehículo en cuestión en puntos de tiempo de observación consecutivos separados por como máximo un período de tiempo de observación predeterminado. Preferentemente, los conjuntos de datos de viaje actual actualizados leídos se comunican, inmediatamente o al menos sustancialmente inmediatamente, tras leerse, al servidor central 150 y/o, dependiendo de la realización actualmente realizada, a un servidor local 160, según pueda ser el caso, y usando los enlaces de comunicación cableada y/o inalámbrica descritos anteriormente. Se entiende que los conjuntos de datos de viaje actual son leídos por el vehículo 100 y están disponibles a través de la interfaz o interfaces 101, 103, 121, 122 y/o 123.

Por lo tanto, los conjuntos de datos de conducción de viaje actual se recopilan para, y preferentemente durante, un viaje actual, y además se almacenan, al menos en forma agregada, en el servidor central 150 y/o en el servidor local 160 para su consulta futura. Para este y otros fines, el servidor central 150 y el servidor local 160 comprenden una base de datos 151, 161 respectiva, para el almacenamiento digital de conjuntos de datos de conducción leídos.

Por lo tanto, preferentemente, los valores de parámetro de dicho conjunto de parámetros básico son capturados automáticamente por el vehículo 100 y comunicados al dicho dispositivo electrónico portátil 130 dispuesto en el vehículo 100, dispositivo electrónico portátil 130 que entonces comunica, a través de un enlace inalámbrico 121, 140, dichos conjuntos de datos de conducción al servidor central 150. Como alternativa, los dichos valores de parámetro se comunican, a través de un enlace inalámbrico 103, 121, 123 directamente desde el vehículo 100 al servidor central 150.

La figura 2 ilustra tres vehículos 100a, 100b, 100c, uno de los cuales puede ser un vehículo actual, y cada uno de los cuales puede ser como se ilustra en las figuras 1a-1d. Cada uno de los vehículos se comunica con el servidor central 150 como se ha descrito anteriormente.

Primer aspecto

De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la presente invención, ilustrado en la figura 3 en forma de diagrama de flujo, el método se inicia en una primera etapa de método.

En una etapa de método posterior, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo.

Como se usa en el presente documento, la expresión "viaje previo" es un viaje que fue realizado, por un cierto vehículo, un "vehículo previo", al menos parcialmente antes de que se lleve a cabo un viaje actual, o al menos un viaje para el que están disponibles conjuntos de datos de conducción para el servidor central 150 antes de que se recopilen los conjuntos de datos de conducción de viaje actual para su análisis. En particular, se lee al menos un conjunto de datos leído en relación con y durante un viaje previo antes de que se lea al menos un conjunto de datos de conducción de viaje actual.

En consecuencia, un "conjunto de datos de conducción de viaje previo" es un conjunto de datos del tipo analizado anteriormente, leído de un vehículo que realiza un viaje previo. Se observa que un conjunto de datos de conducción leído por un vehículo actual puede constituir un conjunto de datos de conducción de viaje previo para otro vehículo actual, en un punto posterior en el tiempo, o incluso para el mismo vehículo, que, en ese punto posterior en el tiempo, es un vehículo actual.

Tales conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados se observan en una pluralidad de puntos de tiempo de observación diferentes, para una pluralidad de viajes previos diferentes realizados por una pluralidad de conductores diferentes y una pluralidad de vehículos diferentes. En particular, se prefiere que dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo se observen en al menos 1000, más preferentemente al menos 10000, más preferentemente al menos 100000, puntos de tiempo de observación diferentes, y/o para al menos 100, más preferentemente al menos 1000, más preferentemente al menos 10000 viajes previos, y/o realizados por al menos 5, preferentemente al menos 50, más preferentemente al menos 100, conductores diferentes y/o al menos 5, preferentemente al menos 50, más preferentemente al menos 100, más preferentemente al menos 1000, vehículos diferentes.

Dicho de otra manera, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados constituyen preferentemente una gran cantidad de datos con respecto a diferentes viajes, conductores y/o vehículos.

5 La recopilación de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo puede tener lugar mediante el vehículo 100a, 100b, 100c en cuestión, como se ha descrito anteriormente con respecto a la recopilación de conjuntos de datos de conducción de viaje actual, recopilación que comprende la lectura por el vehículo en cuestión, comunicarse con el servidor central 150 y/o un servidor local (dispuesto en el vehículo en cuestión) 160, y el almacenamiento posterior en el mismo. En el caso de que se use un servidor local 160, la información almacenada se proporciona posteriormente al servidor central 150, usando un método de comunicación adecuado, tal como de forma inalámbrica a través de las estaciones base 140, de forma intermitente o después de que se haya finalizado el viaje previo. Por lo tanto, el servidor central 150, con el tiempo, recibirá y almacenará centralmente, en la base de datos 151, un número de conjuntos de datos de conducción de viaje previo para cada viaje previo llevado a cabo usando el método y sistema de acuerdo con la presente invención.

15 Cada uno de dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprende valores de parámetro respectivos para al menos un cierto conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción calificados. Tales parámetros constituyen, de manera similar a los parámetros de datos de conducción básicos mencionados anteriormente, datos mensurables con respecto a la progresión del viaje en cuestión, en este caso el viaje previo.

20 El conjunto de parámetros de datos de conducción calificados comprende el conjunto de parámetros básico, conjunto básico que es, por lo tanto, un subconjunto de dicho conjunto calificado. Los conjuntos básico y calificado también pueden ser idénticos. En particular, el conjunto de parámetros de datos de conducción calificados comprende el consumo de energía de vehículo instantáneo. Preferentemente, sin embargo, el conjunto de parámetros de datos de conducción básicos, en contraposición al conjunto de parámetros de datos de conducción calificados, no comprende el consumo de energía de vehículo instantáneo.

25 Dicho consumo de energía de vehículo instantáneo puede ser, por ejemplo, consumo de combustible instantáneo o uso de energía instantáneo de una batería usada para propulsar el vehículo en cuestión. Preferentemente, el consumo de energía de vehículo instantáneo se mide y se expresa en relación con la distancia recorrida, tal como "litros por km" o "Wh por km", o lo correspondiente, aunque en otras realizaciones también se podrían expresar en relación con el tiempo, tal como "litros por hora".

30 La recopilación descrita anteriormente de conjuntos de datos de conducción de viaje actual se puede realizar en paralelo a la recopilación de conjuntos de datos de viaje previo, o posteriormente.

35 En una etapa de método posterior, que se puede realizar en paralelo a la dicha recopilación de conjuntos de datos de conducción de viaje previo, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados se agrupan o se clasifican, en grupos históricos básicos de tales conjuntos. Preferentemente, cada conjunto de datos de viaje previo se clasifica como máximo en uno, preferentemente exactamente uno, de dichos grupos históricos básicos. En esta clasificación, los dichos grupos históricos constituyen, por lo tanto, las clases en las que se clasifican los conjuntos de datos de conducción. Cabe destacar que estas "clases" no son las mismas que las clases de vehículo descritas a continuación.

40 Preferentemente, la dicha agrupación se basa en una medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos, en otras palabras, una medida de comparación para comparar conjuntos de datos de conducción que comprenden dicho conjunto de parámetros básico y determinar una similitud entre tales conjuntos de datos comparados. Preferentemente, la medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos también está dispuesta para comparar conjuntos de datos de conducción calificados entre sí, o incluso para comparar conjuntos de datos de conducción básicos con conjuntos de datos de conducción calificados, basándose en los valores de dichos parámetros básicos comprendidos en tales conjuntos de datos. Sin embargo, se prefiere que la medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos no tenga en cuenta los datos de consumo de energía instantáneo en dichos conjuntos de datos de conducción para la medida de similitud calculada. Más preferentemente, se usa la misma medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos para todos los cálculos de similitud entre conjuntos de datos de conducción como se describe en el presente documento.

"Similitud", como se usa en el presente documento con respecto a dos conjuntos de datos de conducción, se refiere a la similitud numérica de los valores de parámetro respectivos de los conjuntos de datos de conducción en cuestión.

60 Por lo tanto, después de tal clasificación en esta etapa de método, existirá un número de grupos históricos básicos, comprendiendo cada uno cero o más conjuntos de datos de conducción de viaje previo que son suficientemente similares entre sí de acuerdo con la dicha medida de similitud. También es posible que la dicha clasificación se realice de forma continua, de modo que los conjuntos de datos de conducción de viaje previo recién recopilados se clasifican en uno de dichos grupos históricos básicos en conexión con su recopilación, o de forma intermitente. En este caso, los contenidos de dichos grupos históricos básicos se actualizarán dinámicamente con el paso del tiempo.

5 En la práctica, cada conjunto de datos de conducción de viaje previo puede no almacenarse individualmente en la base de datos 151. En su lugar, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo para cada grupo histórico básico particular se almacenan preferentemente de manera agregada en la base de datos 151. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante la definición de cada grupo histórico básico que está asociado, en la base de datos 151, con datos agregados correspondientes calculados basándose en los conjuntos de datos de conducción de viaje previo que se correlacionan con el grupo histórico básico en cuestión. Tales datos agregados pueden comprender, por ejemplo, un valor de parámetro de desempeño de grupo (véase posteriormente).

10 En una etapa de método posterior, para cada uno de dichos conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados como se ha descrito anteriormente, el conjunto de datos de conducción de viaje actual en cuestión se correlaciona como máximo con uno de los grupos históricos básicos descritos anteriormente, por lo tanto, el mismo conjunto de grupos históricos básicos usados para la clasificación de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo.

15 Esta correlación, de los conjuntos de datos de conducción de viaje actual con dichos grupos históricos básicos, se basa en una medida de conformidad de grupo básico entre un conjunto de datos de conducción y un grupo histórico básico. Aunque la dicha medida de conformidad es una medida de la conformidad entre un conjunto de datos y un grupo, en otras palabras, cómo de cerca el conjunto de datos en cuestión se ajusta al grupo en cuestión, mientras que la medida de similitud analizada anteriormente es una medida de similitud entre un conjunto de datos y otro conjunto de datos, la medida de conformidad puede ser similar a la medida de similitud, o incluso análoga en el sentido de que los requisitos para que dos conjuntos de datos se clasifiquen en un mismo y único grupo particular son los mismos que los requisitos para que un cierto conjunto de datos se clasifique en el grupo en cuestión. En particular, se prefiere que tanto la medida de conformidad como la medida de similitud se basen en una definición de grupo histórico básico, de modo que la "conformidad" entre un conjunto de datos y un grupo significa que el conjunto de datos cae dentro de la definición del grupo, mientras que la "similitud" entre dos conjuntos de datos significa que ambos conjuntos de datos caen dentro de la definición de un mismo y único grupo (independientemente de cuál sea tal grupo). Esto hará posible una implementación simple en cuanto al cálculo, dando como resultado un sistema de desempeño alto.

20 De acuerdo con una realización particularmente preferida, la medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos está dispuesta para clasificar conjuntos de datos de conducción en uno de una pluralidad de diferentes grupos históricos básicos predeterminados basándose en la conformidad de los valores de parámetro básicos respectivos comprendidos en el conjunto de datos de conducción en cuestión con los rangos de valores de parámetro permitidos respectivos para cada uno de dichos parámetros. En particular, para cada parámetro en dicho conjunto básico de parámetros y para cada grupo básico, se define un rango de valores de parámetro respectivo predefinido. Entonces, el grupo básico se define en términos de una combinación de uno de tales rangos de valores de parámetro para cada parámetro en el conjunto básico de parámetros. Cabe destacar que no se han de usar necesariamente todos los parámetros en dicho conjunto básico de parámetros, en otras palabras, uno o varios parámetros pueden tener intervalos permitidos muy grandes. Preferentemente, al menos dos, más preferentemente al menos tres, parámetros en el conjunto básico de parámetros están asociados con intervalos consecutivos no superpuestos, y los diferentes grupos se definen mediante combinaciones únicas de tales intervalos no superpuestos mutuamente de valores de parámetro. Se prefiere que, para cada uno de tales parámetros, haya al menos diez, preferentemente al menos cincuenta, de tales intervalos no superpuestos.

30 Se observa que también se pueden usar otras medidas de similitud, tal como algún tipo de medida de distancia geométrica basándose en los valores numéricos de los valores de parámetro en cada conjunto de datos, que se observa en este caso como un vector de valores.

35 De una manera correspondiente a lo descrito anteriormente, con respecto a la medida de similitud, la medida de conformidad de grupo básico está dispuesta para clasificar conjuntos de datos de conducción en uno de dicha pluralidad de diferentes grupos históricos básicos predeterminados basándose en la conformidad de los valores de parámetro básicos respectivos comprendidos en el conjunto de datos de conducción en cuestión con los rangos de valores de parámetro permitidos respectivos para cada uno de dichos parámetros. Preferentemente, los intervalos usados para definir la medida de conformidad básica son los mismos intervalos usados para definir la dicha medida de similitud básica.

40 Se prefiere que la dicha medida de conformidad se base en los valores de parámetro numéricos del conjunto de datos de conducción de viaje actual en cuestión y en una definición del grupo histórico básico en cuestión.

45 En etapas de método posteriores, se calcula para el viaje actual un valor de primer parámetro de desempeño de viaje basado en el consumo de energía.

50 Preferentemente, el primer parámetro de desempeño de viaje basado en el consumo de energía se calcula basándose en un valor de parámetro de desempeño de grupo basado en el consumo de energía respectivo para cada uno de los grupos históricos básicos con los que se correlacionó al menos un conjunto de datos de conducción de viaje actual como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, en una primera de dichas etapas de método posteriores, o de antemano, un valor de parámetro de desempeño de grupo de este tipo se calcula para al menos cada uno de tales

55

60

65

grupos históricos básicos correlacionados.

Se observa que la agrupación descrita anteriormente de conjuntos de datos de conducción de viaje previo en grupos históricos básicos; la correlación de conjuntos de datos de viaje actual con dichos grupos; y/o el cálculo de dichos valores de parámetro de desempeño de grupo se pueden realizar sobre la marcha, de forma continua a medida que se va disponiendo de datos nuevos. Se prefiere que el dicho valor de parámetro de desempeño de grupo siempre tenga en cuenta todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo disponibles para la entidad que realiza el dicho cálculo, y no, sin embargo, que los valores de conjunto de datos de conducción de viaje actual se usen como conjuntos de datos de conducción de viaje previo antes de que se haya finalizado el viaje actual. Tras finalizar, el viaje actual puede convertirse en un viaje previo para un viaje actual posterior, del mismo u otro vehículo y/o usuario.

Para cada grupo histórico básico correlacionado, el dicho valor de parámetro de desempeño de grupo se calcula basándose en el valor de consumo de energía instantáneo respectivo en los conjuntos de datos de conducción de viaje previo respectivos clasificados en y, por lo tanto, comprendidos en, el grupo histórico básico en cuestión. Cabe destacar que los conjuntos de datos de conducción de viaje previo, comprendiendo cada uno dicho conjunto de parámetros calificado, comprenden un valor de consumo de energía instantáneo respectivo de este tipo.

Usando un método de este tipo y un sistema de este tipo, datos relacionados con la conducción a partir de muchos viajes previos diferentes, en los que se toma parte usando muchos vehículos diferentes y por muchos conductores diferentes, se pueden usar para evaluar automáticamente el desempeño de conducción de un viaje actual de una manera que no requiera suposiciones detalladas de las condiciones en las que se recopilaron los datos. En particular, es posible obtener una vista sorprendentemente precisa del desempeño del conductor, en términos de consumo de energía de impulsión, en condiciones externas muy cambiantes, en términos de, por ejemplo, carga de vehículo, condiciones de la carretera y meteorológicas. Además, es posible comparar el desempeño de consumo de energía obtenido entre diferentes conductores y también entre diferentes tipos de vehículos.

Además, es posible lograr estas ventajas incluso sin información a priori alguna con respecto ni a geografía, ni a condiciones de la carretera o del tráfico. Por lo tanto, no es necesaria medición costosa alguna; en su lugar, todos los conductores que usan el sistema crean un conjunto común de datos a medida que estos usan el sistema, independientemente de los detalles que describen el entorno externo en el que estos se desenvuelven cuando hacen esto.

Todas estas ventajas se pueden lograr automáticamente, sin intervención manual alguna y simplemente usando el sistema. Esto se explicará con detalle adicional a continuación.

En la realización descrita anteriormente, esto es posible mediante el uso de los grupos históricos básicos explicados anteriormente, que se usan para desconectar la identidad de los viajes previos de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados durante el viaje previo en cuestión, y que permiten usar el contenido de información en los dichos conjuntos de datos independientemente de las otras propiedades de cada viaje previo. En particular, esto se puede lograr en diversos aspectos diferentes, usando diversas técnicas detalladas como se describirá en lo que sigue. En algunos de estos aspectos, no es de vital importancia usar grupos históricos básicos, como quedará claro.

En particular, el inventor de la presente invención ha descubierto que, fragmentando una gran cantidad de viajes previos en segmentos pequeños, en donde cada segmento es tan pequeño que esencialmente no se puede derivar información cualitativa alguna acerca de la conducción de tal segmento individual, y correlacionando entonces los segmentos de un viaje actual con tales segmentos históricamente recopilados, se puede obtener una información muy precisa, en conjunto, acerca del viaje actual.

Se prefiere que los cálculos descritos en el presente documento se realicen usando y basándose en todos, o sustancialmente todos, los datos disponibles a partir de todos los viajes realizados por todos los vehículos que están conectados al sistema. En este caso, los cálculos han de ser realizados por una entidad que tenga acceso, en forma agregada o detallada, a todos esos datos. Se prefiere que esta entidad sea el servidor central 150, que entonces recibe conjuntos de datos de conducción de viaje previo y de viaje actual de todos los vehículos conectados, de forma o bien continua o bien intermitente, o de manera diferente para diferentes vehículos conectados, y realiza los cálculos descritos anteriormente. También es posible que el servidor local 160 reciba los conjuntos de datos de conducción de viaje previo, o datos correspondientes en formato agregado, tales como definiciones de grupo histórico básico junto con valores de parámetro de desempeño de grupo respectivos calculados y preferentemente actualizados, desde el servidor central 150, y que entonces realice el cálculo real del dicho primer parámetro de desempeño para el viaje actual realizado por el vehículo actual en el que está dispuesto el servidor local 160. En este caso, se pueden proporcionar datos actualizados al servidor local 160 solo de forma intermitente, tal como antes de cada viaje actual, una vez al día o incluso una vez a la semana, permitiendo que las ventajas de la presente invención se logren incluso cuando no hay disponible conexión de Internet fiable alguna para el vehículo actual, o cuando se conduce en el extranjero sin conexión de Internet inalámbrica basada en itinerancia alguna. Los dichos datos incluso se pueden proporcionar al servidor local 160 solo una vez, tal como en conexión con una instalación de un elemento de software del servidor local 160.

De acuerdo con una realización preferida, el dicho primer parámetro de desempeño de grupo es un valor de consumo de energía instantáneo relativo para los conjuntos de datos de conducción de viaje previo respectivos en el grupo histórico básico en cuestión. En particular, se prefiere que este valor relativo se calcule en relación con un consumo de energía total respectivo para el viaje previo completo durante el cual se observó el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión, tal como un consumo de gasolina, de diésel, de gas o de electricidad total o un consumo de gasolina, de diésel, de gas o de electricidad promedio total por km de todo el viaje previo. En este caso, los datos de consumo de energía instantáneo, así como el consumo de energía total para todo un viaje, están disponibles a partir del vehículo previo en cuestión, para su lectura y envío al servidor central 150.

La figura 4 ilustra cómo se puede calcular este parámetro de desempeño de grupo basado en el consumo de energía instantáneo relativo.

En una primera etapa de método, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo para un viaje previo particular. Una vez que se han recopilado todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo para el viaje previo en cuestión, el consumo de energía total para todo el viaje previo también está disponible a partir del vehículo previo, para su lectura y recopilación como se ha descrito anteriormente.

Entonces, para cada uno de tales conjuntos de datos de viaje previo recopilados para este viaje previo, se identifica un grupo básico correspondiente y se calcula el valor de consumo de energía instantáneo relativo para el conjunto de datos en cuestión, por ejemplo, dividiendo el valor de consumo de energía instantáneo para el conjunto de datos en cuestión con el consumo de energía total para todo el viaje previo en cuestión.

Entonces, el parámetro de desempeño de grupo para el dicho grupo histórico básico se actualiza usando los valores de parámetro básico de conjunto de datos de conducción de viaje previo correspondientes. Esto se puede realizar, por ejemplo, de modo que el valor de parámetro de desempeño de grupo sea siempre un valor promedio de los valores de consumo de energía instantáneo relativo calculados respectivos para cada conjunto de datos de viaje previo que se haya asignado hasta ese punto en el tiempo al grupo básico en cuestión. Por ejemplo, esto se puede realizar, para cada grupo histórico básico, realizando un seguimiento del número de conjuntos de datos de conducción de viaje previo que se han asignado al grupo en cuestión, y para realizar un cálculo de promedio ponderado adecuado cuando se actualiza el dicho valor de consumo de energía relativo para el grupo.

En paralelo a la recopilación y evaluación constantemente en curso de viajes previos y de sus conjuntos de datos respectivos, así como consumos de energía relativos instantáneos relativos para diversos grupos históricos básicos asignados, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje actual como se ha descrito anteriormente. Una vez que se va a calcular el valor de primer parámetro de desempeño, los conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados se correlacionan con grupos básicos respectivos, como también se ha descrito anteriormente, y el primer parámetro de desempeño se calcula entonces basándose en los parámetros de desempeño de grupo calculados. Esto puede tener lugar, por ejemplo, calculando un valor promedio de los valores de desempeño de grupo respectivos para todos los grupos correlacionados para el viaje actual. Tal valor promedio puede ser un promedio geométrico simple, o, preferentemente, un promedio ponderado en el que se da a los valores de desempeño de grupo respectivos de grupos básicos actualizados con más frecuencia (asignando conjuntos de datos de viaje previo a los mismos) más peso que a valores de desempeño de grupo respectivos de grupos básicos actualizados con menos frecuencia. En el caso de que no todos los conjuntos de datos de conducción de viaje actual correspondan a un grupo histórico básico existente respectivo, la función de promediado puede ignorar esos conjuntos de datos de conducción de viaje actual con el fin de calcular el valor de primer parámetro de desempeño.

Por lo tanto, en este ejemplo preferido, el primer parámetro de desempeño de viaje se calcula basándose en un valor promedio de los valores de consumo de energía instantáneo relativo respectivos para los grupos históricos básicos respectivos con los que se han correlacionado los conjuntos de datos de conducción de viaje actual respectivos del viaje actual. El valor de consumo de energía instantáneo relativo, a su vez, para cada grupo histórico básico en cuestión, se calcula basándose en un promedio de los valores de consumo de energía instantáneo relativo respectivos para cada conjunto de datos de viaje previo asignado al grupo histórico básico en cuestión, según se miden en relación con un viaje previo correspondiente durante el cual se observó el conjunto de datos en cuestión.

El método de acuerdo con la presente invención se puede hacer completamente automático, recopilando conjuntos de datos de conducción para todos los viajes realizados por todos los vehículos conectados al sistema de acuerdo con la presente invención. Sin embargo, para aumentar la calidad de datos y disminuir los efectos adversos debido al ruido de datos, se prefiere que solo un subconjunto de dichos vehículos esté marcado como de confianza por el sistema. En este caso, los valores de parámetro de desempeño de grupo descritos anteriormente se calculan de modo que no se ven afectados por consumos de energía instantáneos notificados por vehículos no marcados como de confianza. Para tales vehículos que no son de confianza, se pueden seguir recopilando conjuntos de datos de conducción, pero tales conjuntos de datos de conducción recopilados no afectan a los parámetros de desempeño de grupo para los diversos grupos históricos básicos a los que se asignan los conjuntos de datos de conducción como se ha descrito anteriormente. Además, los vehículos que no son de confianza pueden constituir vehículos actuales, y los valores de parámetro de desempeño de viaje actual se pueden calcular para tales vehículos que no son de confianza. Qué vehículos van a ser de confianza puede seleccionarse, por ejemplo, manualmente basándose en el conocimiento

acerca de la calidad de datos disponible a partir de vehículos particulares y, posiblemente, también para conductores particulares; seleccionarse automáticamente basándose en la disponibilidad de datos para un tipo de datos mínimo predeterminado establecido para vehículos; o de cualquier otra forma.

5 Preferentemente, el período de tiempo de observación predeterminado mencionado anteriormente es relativamente corto, de modo que cada viaje actual daría como resultado habitualmente una pluralidad grande de conjuntos de datos de conducción de viaje actual diferentes. Preferentemente, el período de tiempo de observación predeterminado es como máximo 10 segundos, preferentemente como máximo 5 segundos, más preferentemente como máximo 2 segundos, más preferentemente entre 0,2 y 2 segundos, lo más preferentemente aproximadamente 1 segundo. El uso de tales intervalos de tiempo cortos logra un buen equilibrio entre la recopilación de tantos datos relevantes como es posible al tiempo que no se originan cantidades innecesariamente grandes de datos que comunicar, almacenar y procesar.

15 En particular, se prefiere que los conjuntos de datos de conducción de viaje actual se lean a intervalos de tiempo regulares, de modo que el período de tiempo entre dos lecturas consecutivas sea sustancialmente el mismo para todos los pares de tales lecturas consecutivas.

20 La lectura como tal puede ser una lectura instantánea o un valor promedio leído a lo largo de un cierto período de tiempo de promediado, que preferentemente tiene como máximo 5 segundos de duración, preferentemente como máximo 2 segundos de duración.

25 Cabe destacar, en primer lugar, que la recopilación de los conjuntos de datos se puede realizar de forma más intermitente, y también con un cierto retardo, siempre que la lectura de los conjuntos de datos de conducción se realice con regularidad. En segundo lugar, la frecuencia de lectura de conjuntos de datos puede o no ser diferente de la duración del período de tiempo de muestreo para cada conjunto de datos leído. Por ejemplo, si las lecturas tienen lugar cada segundo, cada lectura puede estar relacionada con datos de parámetros de vehículo que cubren un período de tiempo histórico respectivo de 5 segundos que transcurre hasta el segundo de lectura actual. Tal período de tiempo de muestreo prolongado puede ser logrado por el propio vehículo 100, pero preferentemente la lógica implementada por software y/o por hardware que realiza tal muestreo prolongado está comprendida en uno u otro de los dispositivos 30 120, 130 o, como alternativa, en el servidor central 150 o incluso en el servidor local 160. En este último caso, el muestreo puede tener lugar en la práctica al recibir uno cualquiera de los dispositivos 120, 130, 150, 160 unas lecturas instantáneas repetidas y realizar lecturas de muestreo prolongadas, artificialmente realizando cálculos basándose en tales lecturas repetidas.

35 En consecuencia, se prefiere lo mismo en lo que respecta a conjuntos de datos de conducción de viaje previo. Preferentemente, los conjuntos de datos de conducción de viaje actual y de viaje previo se leen sustancialmente de la misma manera, usando los mismos períodos de tiempo de observación.

40 Segundo aspecto

De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la presente invención, el conjunto de parámetros básico analizado anteriormente comprende velocidad vectorial de vehículo instantánea, velocidad escalar de rotación de motor de vehículo instantánea, cambio de velocidad vectorial de vehículo instantánea así como cambio de velocidad escalar de rotación de motor de vehículo instantánea. Entonces se prefiere que todos estos valores de parámetro, para cada conjunto de datos en cuestión, se usen para calcular dicha medida de conformidad de grupo básico, preferentemente así como dicha medida de similitud básica. La dicha velocidad vectorial de vehículo instantánea y la dicha velocidad escalar de rotación de motor de vehículo instantánea se miden preferentemente en el motor del vehículo y, preferentemente, por el propio vehículo, en contraposición a medirse usando un sistema que no está conectado al motor del vehículo, tal como usando un dispositivo de medición habilitado para GPS o similar. Por lo tanto, las mediciones basadas en GPS no se usan preferentemente en este contexto, sino solo para producir los conjuntos de datos de conducción ampliados descritos a continuación. Dicho cambio de velocidad vectorial y dicho cambio de velocidad escalar de motor también, de forma similar, o bien se miden en el motor o bien se calculan basándose en dichos valores de velocidad vectorial y de velocidad escalar de motor instantáneas medidos en el motor. En el presente documento, la expresión "medida en el motor" abarca también otras mediciones realizadas directamente en el hardware de vehículo como tal, por ejemplo, mediciones realizadas en ruedas o ejes de las ruedas del vehículo.

55 En el presente documento, para los vehículos de ruedas que usan un motor de explosión para la propulsión de los vehículos, la relación entre la velocidad vectorial de vehículo instantánea y la velocidad escalar de rotación de motor instantánea y, en los casos aplicables, los valores absolutos respectivos de estos dos parámetros y también sus cambios respectivos a lo largo del tiempo, han demostrado ser muy útiles para su consideración para los presentes fines. Sin embargo, para los vehículos de ruedas propulsados eléctricamente, es posible, como alternativa, usar el consumo de energía instantáneo en lugar de la velocidad escalar de vehículo instantánea, tal como el uso de energía eléctrica instantáneo del motor eléctrico que propulsa el vehículo, según se proporciona por una batería en el vehículo. Para los mismos vehículos eléctricos, se debería usar entonces la carga de motor instantánea en lugar de la velocidad escalar de rotación de motor instantánea. En consecuencia, y según sea aplicable, se deberían usar entonces el cambio de consumo de energía instantáneo y el cambio de carga de motor instantánea en lugar del cambio de

5 velocidad escalar de vehículo instantánea y el cambio de velocidad escalar de rotación de motor instantánea. Por supuesto, para algunos tipos de vehículo que comprenden tanto un motor de explosión como un motor eléctrico, se puede usar tanto una como otra opción al mismo tiempo. En particular, y especialmente para vehículos propulsados eléctricamente, se prefiere que el conjunto de parámetros básico comprenda, además de dicho consumo de energía instantáneo, cambio de consumo de energía instantáneo, carga de motor instantánea y cambio de carga de motor instantánea, también el uso de la velocidad vectorial de vehículo instantánea y, preferentemente, también el cambio de velocidad vectorial de vehículo instantánea. Los dos últimos pueden ser como se ha descrito anteriormente. Cabe destacar que, para todos estos valores, estos se miden preferentemente en el vehículo como se ha descrito anteriormente.

10 En el presente documento, siempre que la velocidad escalar de vehículo instantánea y la velocidad escalar de rotación de motor instantánea, o las medidas de cambio correspondientes, se usen para algún fin, es en general el caso que, en su lugar o además de estos valores, según sea aplicable, se pueden usar de manera correspondiente la carga de motor instantánea y el consumo de energía instantáneo. Esto es de aplicación al presente aspecto, a los parámetros de definición de clase descritos a continuación y en cualquier otra parte de esta descripción.

15 El inventor de la presente invención ha descubierto que es suficiente usar estos cuatro parámetros básicos para conseguir datos muy fiables en términos del dicho parámetro de desempeño de conducción actual. En particular, esto es cierto en el caso de que se usen muchísimos conjuntos de datos de conducción de viaje previo para muchos vehículos diferentes y/o muchos conductores diferentes, como se ha cuantificado anteriormente.

20 Debido a que la velocidad vectorial de vehículo instantánea actual, así como la velocidad escalar de rotación de motor instantánea actual, habitualmente están disponibles para su lectura desde el vehículo, estas se pueden recopilar fácilmente. El cambio de velocidad vectorial de vehículo y el cambio de velocidad escalar de motor se pueden calcular fácilmente basándose en los dichos valores leídos, tal como mediante una lógica implementada por software y/o por hardware en cualquiera de los dispositivos 120, 130, 150 o 160.

25 Incluso más preferentemente, ningún otro valor de datos, aparte de los dichos valores de datos con respecto a velocidad vectorial instantánea, velocidad escalar de rotación de motor instantánea, como cambio de velocidad vectorial instantánea y cambio de velocidad escalar de rotación de motor instantánea, es usado por dicha medida de conformidad de grupo básico y, preferentemente, lo correspondiente también es cierto para dicha medida de similitud básica. Esto proporciona un proceso de recopilación de datos y de cálculo de parámetros de desempeño particularmente simple, que sigue siendo capaz de proporcionar una salida de alta calidad.

30 De acuerdo con una realización preferida, el dicho cambio de velocidad vectorial instantánea se mide a lo largo de un cierto período de tiempo de cambio de velocidad vectorial, de modo que el cambio de velocidad vectorial se mide como una diferencia de velocidad vectorial entre dos puntos en el tiempo separados por dicho período de tiempo.

35 En consecuencia, el dicho cambio de velocidad escalar de rotación de motor instantánea se mide preferentemente a lo largo de un cierto período de tiempo de cambio de velocidad escalar y, por lo tanto, se mide como una diferencia en la velocidad escalar de motor instantánea entre dos puntos en el tiempo separados por dicho período de tiempo.

40 En particular, se prefiere que la duración del período de tiempo de cambio de velocidad vectorial sea diferente de la duración del período de tiempo de cambio de velocidad escalar, mientras que, para cada conjunto de datos de conducción de viaje previo, el período de tiempo de cambio de velocidad vectorial correspondiente y el período de tiempo de cambio de velocidad escalar correspondiente se superponen. Preferentemente, el punto en el tiempo en el que se mide la velocidad vectorial de vehículo instantánea y el punto en el tiempo en el que se mide la velocidad escalar de motor instantánea están ambos, independientemente entre sí, contenidos en ambos de dichos períodos de tiempo de cambio superpuestos y preferentemente se miden al mismo o sustancialmente al mismo tiempo. Tal superposición y contención garantiza que los parámetros medidos de cada conjunto de datos de conducción estén relacionados con una misma y única situación de conducción, lo cual es importante incluso para conjuntos de datos de conducción medidos con gran frecuencia.

45 Además, el dicho período de tiempo de cambio de velocidad vectorial de vehículo instantánea y dicho período de tiempo de cambio de velocidad escalar de motor instantánea son de duraciones diferentes. Concretamente, en muchas aplicaciones, es necesario dar un ajuste fino a cada uno de dichos períodos de tiempo de cambio para capturar datos relevantes con respecto al viaje en cuestión y, en general, los períodos de tiempo de cambio óptimos no serán iguales para diferentes parámetros. Por ejemplo, se prefiere que el período de tiempo de cambio de velocidad vectorial de motor sea más corto, tal como al menos el doble de corto, que el período de tiempo de cambio de velocidad vectorial de vehículo. Esto no solo es debido al hecho de que la velocidad vectorial de motor puede cambiar más rápido durante la conducción que la velocidad vectorial de vehículo, sino también debido a que el uso de tal período de tiempo de cambio más corto da como resultado la capacidad del sistema de capturar con mayor precisión un cierto comportamiento del conductor en ciertas situaciones mientras se conduce.

50 Incluso en el caso de que el período de tiempo de velocidad vectorial y los períodos de tiempo de velocidad escalar tengan duraciones diferentes, se prefiere que, para cada punto de tiempo de observación y, por lo tanto, para cada

conjunto de datos de conducción, estos compartan el mismo punto de tiempo inicial o, como alternativa, el mismo punto de tiempo final.

5 Además, se prefiere que al menos uno de dicho período de tiempo de cambio de velocidad vectorial y dichos períodos de tiempo de cambio de velocidad escalar tengan una duración que sea más larga que el período de tiempo predeterminado analizado anteriormente (el período de tiempo entre cada punto de tiempo de observación consecutivo).

10 Tanto el período de tiempo de cambio de velocidad vectorial como el período de tiempo de cambio de velocidad escalar de motor pueden tener un punto final en el período de tiempo de observación correspondiente y, por lo tanto, corresponden a una medición llevada a cabo en el período de tiempo histórico que transcurre hasta el tiempo de medición de la velocidad vectorial de vehículo instantánea y la velocidad escalar de motor. Sin embargo, se prefiere que el período de tiempo de cambio de velocidad vectorial de vehículo transcurra desde el punto de tiempo de observación de dicha velocidad vectorial de vehículo instantánea y hacia delante, y/o que el período de tiempo de cambio de velocidad escalar de motor transcurra desde el punto de tiempo de observación de dicha velocidad escalar de rotación de motor instantánea hacia delante. Esto da como resultado que cada conjunto de datos de conducción comprende información con respecto a la situación actual en términos de velocidad vectorial y velocidad escalar de motor instantáneas, así como cómo se cambia esa situación durante el período de tiempo venidero. El inventor de la presente invención ha descubierto que esto proporciona valores de parámetro de desempeño muy útiles para los fines analizados a continuación.

20 En el caso de que el período de tiempo de observación sea de hasta aproximadamente 2 segundos, se prefiere particularmente que el período de tiempo de cambio de velocidad vectorial de vehículo para cada punto de tiempo de observación comience en el punto de tiempo de observación de velocidad vectorial de vehículo instantánea y transcurra hacia delante, entre 3 y 10 segundos, y que el período de tiempo de cambio de velocidad escalar de motor para cada punto de tiempo de observación comience en el punto de tiempo de observación de velocidad escalar de motor instantánea y transcurra hacia delante, entre 1 y 5 segundos.

30 La figura 5 ilustra un esquema de medición ilustrativo para su uso con un vehículo y el sistema de acuerdo con la presente invención. A lo largo del eje de tiempo, se muestra un número de puntos de tiempo de observación OT1, [...], OT5 consecutivos, cada uno separado por un período de tiempo de observación OTP de duración fija.

Para cada punto de tiempo de observación, se realizan las siguientes lecturas a partir del vehículo:

- 35
- Lecturas instantáneas (IR1, [...], IR5) con respecto a velocidad vectorial de vehículo instantánea, velocidad escalar de motor instantánea y cualquier otro valor medido instantáneamente.
 - Cambio de velocidad escalar de motor (ESC1, [...], ESC4). Este parámetro se mide hacia delante, a lo largo de un período de tiempo que es idéntico al período de tiempo de observación OTP. Por lo tanto, el valor de cambio de velocidad escalar de motor para el punto de tiempo de observación PT1 no estará disponible hasta el punto de tiempo de observación OT2, y entonces se puede recopilar como se ha descrito anteriormente.
 - Cambio de velocidad escalar de velocidad vectorial de vehículo (VVC1, [...], VVC4). Este parámetro se mide hacia delante, a lo largo de un período de tiempo que es más largo que el período de tiempo de observación OTP. Por lo tanto, como se ve en la figura 5, el valor de cambio de velocidad escalar de velocidad vectorial de vehículo para el punto de tiempo de observación OT1 no estará disponible hasta algún momento entre el punto de tiempo de observación OT3 y el punto de tiempo de observación OT4, y entonces se puede recopilar como se ha descrito anteriormente.
- 40
- 45

50 Preferentemente, cada conjunto de datos de conducción no se recopila ni se usa para actualizar un grupo histórico básico respectivo, como se ha descrito anteriormente, hasta que todos los valores de parámetro estén disponibles para el conjunto de datos de conducción en cuestión.

55 Aparte de la velocidad vectorial de vehículo y la velocidad escalar de motor instantáneas, y el cambio de velocidad vectorial de vehículo y de velocidad escalar de motor, también se pueden medir otros parámetros, y también pueden pertenecer a dicho conjunto de parámetros básico. Tales parámetros comprenden frenado instantáneo (o bien binario de activación/desactivación o bien un valor de fuerza de frenado); altitud instantánea; cambio de altitud; ubicación, altitud o rumbo de GPS instantáneo, y/o cambio de altitud o de rumbo de GPS, y/o aceleración de altitud de GPS; velocidad vectorial y/o aceleración de vehículo basada en coordenadas de GPS; temperatura de aceite de motor instantánea; número de marcha usado; intermitentes de vehículo activados; temperatura exterior; estado de sistemas de control de cruce; y/o cualquier otro dato que esté disponible o bien desde el propio vehículo 100 o bien desde el dispositivo móvil 130 y los sensores dispuestos en el mismo, preferentemente datos que de algún modo cuantifiquen la posición, el comportamiento y/o el estado interno del vehículo.

60

65 En particular, se prefiere que la información de frenado, al menos en forma de una señal binaria (frenado activado/no activado) sea parte de dicho conjunto de parámetros básico y, por lo tanto, que también se lea del vehículo en cada punto de tiempo de observación.

En consecuencia, las dichas medidas de similitud y/o de conformidad básicas pueden tener en cuenta parámetros adicionales de los tipos ilustrados, usando el enfoque correspondiente como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, en el caso de que se use información de frenado en dicha medida, el valor de frenado binario (activación/desactivación) puede ser uno de los parámetros de definición de dichos grupos históricos básicos, y se pueden asignar dos conjuntos de datos de conducción a diferentes grupos históricos básicos en el caso de que los conjuntos de datos de conducción sean idénticos, aparte de una diferencia en el valor de parámetro de frenado.

Como se ha descrito anteriormente, hay una comunicación desde el vehículo actual 100 al servidor central 150, que comprende conjuntos de datos de conducción de viaje actual. Además de lo mencionado, de acuerdo con una realización preferida, el valor de parámetro de desempeño de viaje actual es calculado, preferentemente como se ha descrito anteriormente por el servidor central 150 y, después de eso, comunicado, a través del enlace inalámbrico descrito anteriormente, desde el servidor central 150 al vehículo actual 100, tal como al dispositivo electrónico portátil 130 dispuesto en el vehículo actual 100, y presentado al conductor actual. Esta presentación se ilustrará a continuación.

Tal cálculo, junto con una posible comunicación y presentación al conductor actual, se puede realizar en conexión con un viaje actual que se está completando. Sin embargo, de acuerdo con una realización preferida, se calcula repetidamente un valor del parámetro de desempeño de viaje actual descrito anteriormente, preferentemente al menos cada 10 minutos, más preferentemente al menos cada 2 minutos, más preferentemente al menos cada 30 segundos, durante el viaje actual. Entonces, se prefiere que, con el fin de calcular el dicho valor de parámetro de desempeño de viaje actual, se considere que el viaje actual es parte del viaje actual que ha tenido lugar, y se ha recopilado, hasta el momento en el que se calcula el valor del parámetro de desempeño de viaje actual. Por lo tanto, el valor de parámetro de desempeño se calcula como si los conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados hasta el punto de cálculo del valor de parámetro de desempeño constituyeran datos de todo el viaje actual completado. En este caso, se prefiere que el tal valor de parámetro de desempeño calculado actualmente se comunique al vehículo actual y se presente al conductor tras cada uno de tales cálculos. De esta forma, al conductor actual se le puede proporcionar información actualizada con regularidad con respecto al desempeño del viaje actual, lo que hace posible que el conductor actual ajuste su estilo de conducción en respuesta a tal información realimentada desde el sistema de acuerdo con la presente invención.

En el caso de que el vehículo actual carezca de una conexión de Internet activa, los conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados se pueden almacenar localmente en el vehículo durante el viaje, para su carga posterior en el servidor 150 una vez que haya de nuevo disponible una conexión de Internet. Entonces, el valor de parámetro de desempeño se puede calcular y proporcionarse al usuario en conexión con este punto posterior en el tiempo.

Tercer aspecto

De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la presente invención, que se ilustra en la figura 12, se calcula un valor de consumo de energía de vehículo relativo instantáneo respectivo para una pluralidad de los conjuntos de datos de viaje previo como se ha descrito anteriormente. En particular, de principio a fin de la descripción de este aspecto, este consumo de energía relativo es relativo al consumo de energía total para un viaje respectivo durante el cual se observó el conjunto de datos de viaje previo en cuestión.

Por lo tanto, en una primera etapa, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo y de viaje actual, y cada uno de los conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados se correlaciona con conjuntos de datos de conducción de viaje previo respectivos de una manera adecuada, tal como usando la dicha medida de similitud básica y/o usando grupos históricos básicos y la medida de conformidad básica, como se ha descrito anteriormente.

En una segunda etapa, que se puede realizar en cualquier momento antes de una tercera etapa y, en particular, antes de, durante o después de la dicha primera etapa, se calcula una función de consumo de energía relativo de vehículo característica, con respecto al valor de dicho consumo de energía de vehículo relativo instantáneo para diferentes valores de parámetro de velocidad vectorial de vehículo instantánea. Esta función característica se calcula preferentemente basándose en conjuntos de datos de conducción de viaje previo disponibles para vehículos previos como se explica a continuación. Preferentemente, existe como máximo una de tales funciones características para cada una de las clases de vehículo descritas a continuación, y se prefiere que cada función característica se actualice automáticamente a medida que estén disponibles conjuntos de datos de conducción de viaje previo nuevos, o al menos de forma intermitente basándose en datos recién disponibles. De esta forma, se logra un mecanismo compensatorio automático sin añadir más que una tara de cálculo limitada al método.

La función de consumo de energía relativo de vehículo característica preferentemente no se calcula solo basándose en datos observados para un vehículo, tal como el vehículo actual. En su lugar, esta se calcula preferentemente basándose en datos observados para una pluralidad de vehículos previos. La función característica se puede calcular teniendo en cuenta conjuntos de datos de conducción de viaje previo para sustancialmente todos, o al menos una pluralidad de, los vehículos en la misma clase de vehículo que aquella con la que está correlacionado el vehículo actual y con ningún otro vehículo; como alternativa, esta se puede calcular basándose en conjuntos de datos de conducción de viaje previo para sustancialmente todos, o al menos una pluralidad, de todos los vehículos previos

independientemente de la clase de vehículo.

En dicha tercera etapa, se calcula el valor de un parámetro de desempeño de viaje, tal como el primer o el segundo parámetro de desempeño de viaje anterior, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente. En particular, el parámetro de desempeño se calcula basándose en un valor promedio de los consumos de energía instantáneos relativos respectivos para conjuntos de datos de viaje previo que corresponden a cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje actual basándose en una medida de similitud o de conformidad con respecto a los valores respectivos de dichos parámetros básicos.

En el caso de que se usen clases (véase posteriormente), por lo tanto, el vehículo actual se clasifica en primer lugar en una clase actual particular del conjunto de clases descrito a continuación basándose en dicha medida de conformidad de clase, y el valor de parámetro de desempeño de viaje se calcula entonces basándose solo en los dichos valores de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo respectivos para los conjuntos de datos de viaje previo en la colección actual, correspondiente a la clase actual como se define a continuación.

De acuerdo con el presente aspecto de la invención, sin embargo, el dicho promedio es un promedio ponderado en donde la ponderación se realiza usando dicha función de consumo de energía relativo de vehículo característica.

Concretamente, la función de consumo de energía relativo de vehículo característica describe una relación característica entre la velocidad vectorial instantánea y el consumo de energía relativo instantáneo para vehículos previos. Dicho de otra manera, para cada uno de una pluralidad de valores o intervalos de velocidad instantáneos, la función característica proporciona un valor de un valor de consumo de energía relativo característico o típico para la velocidad vectorial de vehículo en cuestión, en donde cada uno de tales valores de consumo de energía relativo es un consumo de energía relativo para conjuntos de datos de conducción de viaje previo que describen la dicha velocidad vectorial de vehículo instantánea y en relación con un consumo de energía total durante el viaje completo durante el cual se observó un conjunto de datos de conducción de viaje previo de este tipo.

Cuando se usa esta función característica para realizar un cálculo de promedio ponderado con respecto a los consumos de energía relativos de cada conjunto de datos de conducción de viaje previo correspondiente a cada uno del conjunto de datos de conducción de viaje actual, el resultado es que los artefactos sistemáticos relacionados con el consumo de energía relativo para diferentes velocidades vectoriales de vehículo se corrigen automáticamente y, como resultado, se aumenta la fiabilidad del valor de desempeño de viaje resultante. Los ejemplos de posibles artefactos sistemáticos comprenden valores de consumo de energía relativo sistemáticamente altos a velocidades vectoriales bajas, debido al rozamiento interno del motor, así como valores de consumo de energía relativo sistemáticamente altos a velocidades vectoriales altas, debido al rozamiento del aire. Sin embargo, también pueden tener lugar otros artefactos, tales como artefactos que solo tienen lugar en clases de vehículo particulares, y así sucesivamente.

Preferentemente, se normaliza la función de consumo de energía relativo de vehículo característica, de modo que su valor medio, para todos los valores o intervalos de velocidad vectorial de vehículo que se produzcan, es 1. Este tipo de curva, que se ilustra en las figuras 13A y 13B, proporciona un cálculo de promedio ponderado simple, en el que una multiplicación simple con la función de consumo de energía relativo de vehículo característica suele ser suficiente.

Como se ve en las figuras 13A y 13B, el valor promedio de la función de consumo de energía relativo de vehículo característica CHAR, como se ve en todo el rango de velocidad vectorial de vehículo admisible o usado, da un promedio de 1, como es indicado por la línea horizontal "1".

La figura 13A es una función continua, que se puede producir, por ejemplo, ajustando una función poligonal de una potencia adecuada para dar el mejor ajuste a un conjunto de datos que comprende, para dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo, todos los pares de valores observados (velocidad vectorial de vehículo instantánea; consumo de energía relativo instantáneo), y normalizando entonces la función. Entonces, para cada velocidad vectorial de vehículo instantánea, un consumo de energía relativo característico respectivo se indica mediante la función característica.

La figura 13B ilustra una forma alternativa de calcular la función característica, en la que la función CHAR es una función escalonada correspondiente a la ilustrada en la figura 13A. Este enfoque es particularmente ventajoso cuando se usan las medidas de similitud de conjunto de datos de conducción y la medida de conformidad de grupo básico basada en intervalos descrita anteriormente. Por lo tanto, para cada uno de un número de intervalos de velocidad vectorial de vehículo preferentemente no superpuestos y preferentemente predeterminados (ilustrados en la figura 13B usando líneas verticales), la función especifica un valor de consumo de energía relativo instantáneo característico respectivo. Aparte de esta diferencia, la curva ilustrada en la figura 13B se usa de una manera que corresponde completamente a la curva en 13A.

En particular, se prefiere que la función de consumo de energía relativo de vehículo característica se calcule basándose en un consumo de energía de vehículo instantáneo relativo promedio para varios conjuntos de datos de viaje previo que tienen la misma velocidad vectorial de vehículo. En este contexto, "la misma velocidad vectorial"

abarca velocidades vectoriales que pertenecen al mismo intervalo de velocidad que se muestra, por ejemplo, en la figura 13B. Preferentemente, se usan los mismos intervalos de velocidad vectorial para la curva característica que los descritos anteriormente en la medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos.

5 Preferentemente, la función de consumo de energía relativo de vehículo característica se calcula basándose en una pluralidad de grupos históricos básicos del tipo definido anteriormente y, específicamente, basándose en un valor respectivo de dicho consumo de energía de vehículo instantáneo relativo para los conjuntos de datos de viaje previo que pertenecen al grupo histórico básico respectivo en cuestión. En particular, esto se refiere a cada valor de velocidad vectorial de vehículo individual usado para calcular la función, o a cada intervalo de velocidad cubierto por la función, según sea aplicable.

15 El valor promedio es preferentemente un promedio geométrico. En el caso de que se usen grupos históricos básicos, como se ha descrito anteriormente, en donde se calcula la dicha medida de desempeño de grupo basada en el consumo de energía relativo, se puede usar la medida de desempeño de grupo, preferentemente tal cual, como el consumo de energía relativo para calcular la curva característica. Además, cada valor de consumo de energía relativo en la curva característica, o cada curva característica, también se calcula preferentemente como un promedio ponderado, de modo que se da un peso mayor a grupos históricos básicos actualizados con más frecuencia que a grupos históricos básicos actualizados con menos frecuencia.

20 Se prefiere que el conjunto de parámetros básico no comprenda un parámetro que indique el tipo de vehículo, tal como un VIN (Número de Identificación de Vehículo) del vehículo en cuestión, sino que la única forma de caracterizar el vehículo sea usando las colecciones y clases descritas anteriormente.

Cuarto aspecto

25 De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la presente invención, para ser capaz de proporcionar datos tan relevantes como sea posible cuando se calcula el dicho parámetro de desempeño de conducción, al menos algunos, preferentemente sustancialmente todos, lo más preferentemente la totalidad de dichos conjuntos de datos de viaje previo se clasifican en un conjunto de colecciones. En el caso descrito anteriormente en el que se usan grupos históricos básicos, estas colecciones se usan además de los grupos históricos básicos y, por lo tanto, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo se clasifican tanto en un grupo histórico básico respectivo como en una colección respectiva. Como se describirá en lo que sigue, esto puede tener lugar por cada colección que comprenda su propio conjunto de grupos históricos básicos, conjuntos que se pueden superponer entonces entre diferentes colecciones, y por que cada conjunto de datos de viaje previo se clasifica en primer lugar en una colección y, después de eso, en un grupo histórico básico dentro de esa colección.

35 Se prefiere que cada una de dichas colecciones solo comprenda conjuntos de datos de conducción de viaje previo para una clase particular de vehículos, y que todos los conjuntos de datos de viaje previo de un mismo y único vehículo se clasifiquen en una misma y única colección basándose en una medida de conformidad de clase básica entre conjuntos de datos de conducción para el vehículo en cuestión y un conjunto de parámetros de definición de clase. Dicho de otra manera, cada vehículo se puede caracterizar basándose en conjuntos de datos de conducción observados para ese vehículo. En particular, tales conjuntos de datos de conducción se pueden usar para determinar a qué clase de vehículo pertenece ese vehículo.

45 La medida de conformidad de clase básica es, por lo tanto, una medida de la conformidad de un número de conjuntos de datos de conducción individuales para un mismo y único vehículo con una clase de vehículo particular, basándose en los dichos parámetros de definición de clase para la clase en cuestión. Después de que un vehículo se haya asociado con una clase particular, cada conjunto de datos de conducción para el vehículo en cuestión se asigna entonces a la misma colección, en concreto, la colección correspondiente a la clase de vehículo a la que está asociado el vehículo. En el caso de que un vehículo esté asociado a una clase particular en un punto y entonces se reclasifique a una clase diferente en un segundo punto posterior, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados para ese vehículo y ya asignados a la colección correspondientes a la clase previamente asociada o bien se pueden reclasificar en la colección correspondiente a la clase asociada nueva o bien, como alternativa, solo conjuntos de datos de conducción de viaje previo recién recopilados se pueden asignar a la colección nueva.

55 Cada colección puede corresponder a exactamente una clase de vehículos y viceversa.

60 De acuerdo con este aspecto de la presente invención, que se ilustra en la figura 7, antes de calcular el parámetro de desempeño de viaje basado en el consumo de energía descrito anteriormente, el vehículo actual se clasifica en una clase de vehículo particular, denotada en lo siguiente la "clase actual", de dicho conjunto de clases, basándose en la dicha medida de conformidad de clase básica. Entonces, se identifica la colección o una colección (la "colección actual") correspondiente a la clase actual. La colección actual comprende preferentemente todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo previamente observados para todos los vehículos asignados actualmente a la clase de vehículo actual.

65 Se prefiere que cada conjunto de datos de conducción de viaje actual se correlacione, como se ha descrito

anteriormente, como máximo con un grupo histórico básico particular que pertenece a la colección actual, basándose en la medida de conformidad de grupo básico descrita anteriormente.

Entonces, se calcula para el viaje actual un valor de parámetro de desempeño de viaje basado en el consumo de energía. Este cálculo se realiza preferentemente como se ha descrito anteriormente y, en particular, basándose en valores de parámetro de desempeño basado en el consumo de energía respectivos para conjuntos de datos de viaje previo solo en la dicha colección actual, en contraposición a usar todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo. Por lo tanto, el cálculo se puede realizar basándose en un conjunto de grupos históricos básicos con los que se correlacionan los conjuntos de datos de conducción de viaje actual, y el consumo de energía relativo instantáneo correspondiente para tales grupos históricos básicos, como se ha descrito anteriormente, pero en donde la totalidad de dicho conjunto de grupos históricos básicos se ha asignado a la colección actual. Por lo tanto, cuando se correlacionan los conjuntos de datos de conducción de viaje actual con grupos históricos básicos como se ha descrito anteriormente, en este caso solo se consideran grupos históricos básicos de la colección actual. Además, de acuerdo con este aspecto de la invención, el dicho conjunto de parámetros básico comprende además la velocidad vectorial de vehículo instantánea y la velocidad escalar de rotación de motor instantánea. Entonces, los dichos parámetros de definición de clase comprenden, para cada clase de vehículos, una velocidad escalar de rotación de motor característica para una velocidad vectorial de vehículo particular. Como se ha indicado anteriormente, en lugar de, o además de, que el dicho conjunto de parámetros básico comprenda además la velocidad vectorial de vehículo instantánea y la velocidad escalar de rotación de motor instantánea, este puede comprender la carga de motor instantánea y el consumo de energía instantáneo. Entonces, los dichos parámetros de definición de clase comprenden, para cada clase de vehículos, un consumo de energía característico para una carga de motor particular.

Usando la velocidad vectorial de vehículo instantánea y la velocidad escalar de rotación de motor instantánea en cada una de tales velocidades vectoriales de vehículo para definir clases de vehículo y, en particular, usando solo estos datos para definir clases de vehículo, se logra una clasificación de vehículos que produce unos resultados sorprendentemente precisos en términos de valores de parámetro de desempeño de conducción. Este es en particular el caso cuando se usa una metodología como la descrita en el presente documento para calcular y procesar tales valores de parámetro. Además, la invención producirá resultados relevantes incluso si se conduce un mismo y único vehículo en condiciones muy diferentes, tales como con o sin un remolque, en carreteras heladas o secas, con diversas fuerzas del viento, temperaturas exteriores, y así sucesivamente.

La figura 6a ilustra un ejemplo de una curva C medida empírica o experimentalmente, que define una relación típica o promedio entre la velocidad vectorial de vehículo y la velocidad escalar de rotación de motor, para una clase particular de vehículos. La curva C se puede determinar, por ejemplo, usando todos los conjuntos de datos de conducción en la colección correspondiente a la clase en cuestión, para cada velocidad vectorial de vehículo instantánea calculando una velocidad escalar de rotación de motor promedio.

En un punto particular P, una velocidad vectorial de vehículo instantánea VEL particular corresponde a una velocidad escalar de rotación de motor instantánea RS particular. Por lo tanto, P es un ejemplo de un parámetro de definición de clase para esa clase particular de vehículos. Este punto P se podría calcular como una velocidad escalar de rotación de motor promedio para todos los conjuntos de datos de conducción observados en la colección en cuestión, es decir, para vehículos de la clase en cuestión, y que tengan la velocidad vectorial de vehículo instantánea VEL.

Se podría construir y usar entonces, por ejemplo, una medida de conformidad de clase como sigue:

- 1) Construir una curva, correspondiente a la curva C, pero para un vehículo particular individual cuya conformidad se ha de determinar. La curva se construye basándose en conjuntos de datos de conducción observados para ese vehículo, por ejemplo, tomando la velocidad escalar de rotación de motor observada promedio para cada velocidad vectorial observada y ajustando entonces una función poligonal para dar el mejor ajuste a los pares logrados de puntos de datos para todas las velocidades vectoriales.
- 2) Para la velocidad vectorial particular VEL, calcular la distancia entre la curva construida y el punto P.
- 3) En el caso de que la distancia sea menor que una distancia admisible más grande predeterminada, la medida de conformidad resulta ser positiva y el vehículo en cuestión se asigna a la clase de vehículos en cuestión.

La figura 6b ilustra una realización más complicada y preferida, en la que los dichos parámetros de definición de clase comprenden, para cada clase de vehículos, una velocidad escalar de rotación de motor característica respectiva para una pluralidad de velocidades vectoriales de vehículo. En este caso ilustrativo, el eje de velocidad se divide en una serie de intervalos no superpuestos, preferentemente los mismos que los intervalos no superpuestos analizados anteriormente para correlacionar conjuntos de datos de conducción en grupos históricos básicos. Entonces, para cada uno de tales intervalos, se define un intervalo de velocidad escalar de rotación de motor permitido correspondiente. En la figura 6b, estos intervalos de velocidad escalar de rotación de motor tienen una duración igual, pero también pueden ser, por ejemplo, más amplios para intervalos de vehículo para los que hay menos conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados en la colección en cuestión.

Entonces, se podría construir y usar una medida de conformidad de clase como sigue:

1) Para un punto de velocidad vectorial de vehículo P1 respectivo, [...], P11 en cada intervalo de velocidad vectorial, calcular una velocidad escalar de rotación de motor promedio para el vehículo particular que se va a clasificar. Este valor se puede calcular usando interpolación además de promediado, en el caso de que no haya datos disponibles para el valor de velocidad vectorial de vehículo particular en cuestión. En este caso, los intervalos de velocidad escalar de rotación de motor se pueden ver como los parámetros de definición de clase.

2) Para cada punto P1, [...], P11, calcular si el punto está o no dentro del intervalo de velocidad escalar de rotación de motor respectivo.

3) En el caso de que cada punto Pa, [...], P11, o al menos una cierta proporción predeterminada de los puntos, esté o estén dentro del intervalo de velocidad escalar de rotación de motor respectivo, la medida de conformidad resulta ser positiva y el vehículo en cuestión se asigna a la clase en cuestión.

A partir de la figura 6A, está claro que el vehículo ilustrativo particular representado por los puntos P1, [...], P11 se asigna a la clase representada por la curva C y el conjunto ilustrado de intervalos de velocidad escalar de rotación de motor.

Se observa que son imaginables y posibles muchas formas diferentes de realizar una medición de conformidad de este tipo entre un vehículo particular y una colección particular. Por ejemplo, cuando hay muchas clases, se podría hallar que un vehículo particular se ajusta a varias de tales clases. En ese caso, la medida de conformidad puede comprender además una medida de proximidad, basándose en lo cual, la clase única de la que el vehículo está más cerca es aquella con la que se correlaciona el vehículo. Esta medida de proximidad puede comprender, por ejemplo, una medida de la distancia de velocidad escalar de rotación de motor al centro de cada intervalo de velocidad escalar de rotación de motor para cada punto P1, [...], P11, u otra medida adecuada.

De acuerdo con una realización preferida, los parámetros de definición de clase son mutables y, en particular, se actualizan dinámicamente a medida que se va disponiendo de datos de conjunto de datos de conducción nuevos. Por lo tanto, se prefiere que los parámetros de definición de clase para una cierta clase, preferentemente para todas las clases o al menos sustancialmente todas las clases, se actualicen automática y dinámicamente en respuesta a la recopilación de conjuntos de datos de viaje previo, de modo que la dicha velocidad escalar de rotación de motor característica para una velocidad vectorial de vehículo particular en cuestión se actualiza en respuesta a la observación y recopilación de un conjunto de valores de datos de velocidad escalar de vehículo instantánea y de velocidad vectorial de motor instantánea para un vehículo particular que se ha clasificado en la cierta clase. Esto puede tener lugar identificando un grupo histórico básico correspondiente en la colección, correspondiente a la clase en cuestión, con el que se correlaciona el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión; actualizando ese grupo histórico básico; y usando entonces el grupo histórico básico actualizado junto con otro grupo histórico básico que implica datos de velocidad vectorial de vehículo similares para actualizar los dichos parámetros de definición de clase. De esta forma, las definiciones de clase se volverán automáticamente más precisas a medida que el sistema vaya disponiendo de más datos.

Cuando se configura un sistema nuevo de acuerdo con la presente invención, puede ser el caso que no se disponga de información de conjunto de datos de conducción alguna. En ese caso, un conjunto convencional de clases de vehículo iniciales, como se define mediante parámetros de definición de clase correspondientes, se puede asumir como un punto inicial, después de lo cual las definiciones de clase pueden evolucionar a lo largo del tiempo a medida que se vaya disponiendo de datos nuevos. Como alternativa, el sistema usa un conjunto básico de conjuntos de datos de conducción, y las clases iniciales se pueden calcular basándose en el dicho conjunto básico de conjuntos de datos de conducción, y entonces las definiciones de clase pueden evolucionar a partir de ahí durante el uso del sistema.

En cualquier caso, y también en otros casos, de vez en cuando se observará un vehículo, cuyos conjuntos de datos de conducción están bastante lejos de la definición de clase más cercana (según se mide mediante dicha medida de conformidad de clase). En este caso, se prefiere que el sistema pueda reconocer este vehículo como perteneciente a una clase de vehículo nueva y, como una reacción, crear una clase nueva de este tipo basándose en los conjuntos de datos de conducción recopilados para ese vehículo. Por lo tanto, en el caso de que se halle que un vehículo particular está más lejos de cada una de dichas clases que una distancia umbral predeterminada, según se mide mediante la dicha medida de conformidad de clase básica, se crea una clase adicional, junto con parámetros de definición de clase correspondientes y una colección correspondiente. Los parámetros de definición de clase de la clase recién creada se calculan entonces preferentemente basándose en los conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados para el vehículo en cuestión. Se prefiere además que un único vehículo de este tipo, que realiza un único viaje durante el cual se observa que este está lejos de la clase existente más cercana, no desencadene la creación de una clase de vehículo nueva, sino que se requiera al menos un cierto número mínimo de vehículos y/o un cierto número mínimo de viajes para lanzar realmente la clase de vehículo nueva. El sistema también puede comprender limitaciones para la creación de clases basándose en vehículos de confianza (véase anteriormente). En este último caso, se puede requerir observar que un número mínimo de vehículos de confianza pertenece a una clase nueva antes de que se cree realmente tal clase nueva.

A medida que crece el número de clases, se prefiere que la medida de conformidad de clase básica se ajuste de manera correspondiente, de modo que cada clase existente define de forma más estricta el vehículo respectivo, por ejemplo, usando intervalos de velocidad vectorial y/o velocidad escalar de rotación de motor cada vez más estrictos

del tipo descrito anteriormente, de modo que el umbral, en términos de distancia con respecto a la clase existente más cercana, usado como requisito para lanzar una clase de vehículo nueva, se vuelve cada vez más bajo. Por ejemplo, las duraciones de intervalo se pueden calcular basándose en el número total de clases y/o el número total de conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados en la base de datos 151.

De esta forma, se creará a lo largo del tiempo un conjunto cada vez más granular y con un ajuste más fino de definiciones de clase de vehículo, a medida que el sistema vaya disponiendo de más datos, de una manera que es completamente automática y produce clases de vehículo que corresponden realmente a los tipos principales de vehículos que usan el sistema. Cabe destacar que no es necesario conocimiento a priori alguno acerca de tales vehículos para lograr estos resultados.

La figura 7 ilustra la metodología descrita anteriormente. En una primera etapa, se define un conjunto inicial de clases. Entonces, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo, para un vehículo particular, pero a lo largo del tiempo para muchos viajes diferentes realizados por muchos vehículos diferentes. Para cada uno de tales vehículos observados, el vehículo en cuestión se correlaciona con la clase existente más cercana, como se ha descrito anteriormente y basándose en dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo y los dichos parámetros de definición de clase para la clase respectiva. En el caso de que el vehículo se haya correlacionado con éxito con una clase, la clase correlacionada se actualiza, al actualizar los conjuntos de datos de conducción de viaje previo los grupos históricos básicos de la colección correspondiente, y el método realiza un bucle de vuelta a recopilar conjuntos de datos de conducción de viaje previo. Por otro lado, en el caso de que se halle que el vehículo está demasiado lejos de la clase más cercana, se investiga si se han recopilado o no datos suficientes que indiquen la motivación para crear una clase nueva, como se ha descrito anteriormente. En el caso de que esto sea así, se crea una clase nueva, cuyos parámetros de definición de clase se basan en los conjuntos de datos de conducción recopilados del vehículo en cuestión, posiblemente en combinación con conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados y recopilados para vehículos adicionales que también se usan para la creación de la clase nueva. Después de eso, el método realiza de nuevo un bucle de vuelta a la recopilación de conjuntos de datos de conducción de viaje previo, usando el conjunto actualizado de definiciones de clase.

Cada vehículo observado se correlaciona preferentemente con una clase única particular antes de que se calcule un parámetro de desempeño para ese vehículo particular, y el cálculo del parámetro de desempeño se basa preferentemente solo en conjuntos de datos de conducción de la colección correspondiente. Sin embargo, se puede lograr una reclasificación de cada vehículo con menos frecuencia que cada viaje observado, preferentemente con menos frecuencia que cada diez viajes. Sin embargo, la actualización de los parámetros de definición de clase de la clase a la que se asigna un vehículo particular se realiza preferentemente al menos en conexión con la finalización de cada viaje realizado por el vehículo en cuestión.

De acuerdo con una realización preferida, los parámetros de definición de clase no comprenden información con respecto a la marcha de vehículo usada. El hallazgo sorprendente del inventor de la presente invención es que la información del número de marcha no mejora significativamente los resultados, en términos de precisión de clasificación con el fin de producir valores de parámetro de desempeño de conducción relevantes. Esto es tan así que, debido a que el uso de marchas afecta a la velocidad escalar de rotación de motor para una velocidad vectorial de vehículo particular, es difícil predecir valores de parámetro de definición de clase adecuados para un vehículo particular, incluso en el caso de que se conozcan todos los datos técnicos acerca del vehículo. Por lo tanto, en el caso de un tipo de vehículo conocido particular, tal como un modelo de coche recién lanzado de una marca particular, se prefiere que se cree una clase de vehículo nueva, si es necesario, automáticamente simplemente conectando uno o varios coches del modelo recién lanzado, preferentemente marcado como "de confianza", y entonces permitir que el sistema descubra y defina automáticamente un conjunto nuevo de parámetros de definición de clase para el modelo de coche en cuestión, basándose en los conjuntos de datos de conducción observados para estos vehículos.

De acuerdo con una realización preferida, además de las colecciones definidas anteriormente de conjuntos de datos de conducción de viaje previo y/o grupos históricos básicos, hay una colección principal definida, que comprende conjuntos de datos de conducción de viaje previo respectivos y, en particular, grupos históricos básicos correspondientes a, tal como que tienen una definición respectiva idéntica a, todos los grupos históricos básicos respectivos comprendidos en todas las colecciones descritas anteriormente. En este caso, un grupo histórico básico correspondiente en la dicha colección principal siempre se actualiza con respecto a su parámetro de desempeño de grupo cuando se actualiza un parámetro de desempeño de grupo de un grupo histórico básico correspondiente en otra colección. Por lo tanto, los datos de los grupos históricos básicos de la colección principal reflejan los datos de todos los grupos históricos básicos en otras colecciones. De acuerdo con una realización preferida, los datos de los grupos históricos básicos en la colección principal se pueden usar en lugar de grupos históricos básicos para otra colección particular en ciertas condiciones. Por ejemplo, puede no existir una clase adecuada con la que se pueda correlacionar el vehículo actual, o la colección actual puede no tener datos de desempeño de grupo actualizados suficientes para producir un resultado fiable.

Quinto aspecto

De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la invención, el valor de parámetro de desempeño de viaje analizado

anteriormente se calcula como un valor de primer parámetro de desempeño de viaje de una manera que es similar a la metodología de cálculo de valores de parámetro de desempeño de viaje descrita anteriormente en conexión con la figura 4. De hecho, todo lo descrito en conexión con la figura 4 es relevante también para este aspecto de la invención, según sea aplicable.

5 Este presente aspecto se ilustra adicionalmente en la figura 9, en donde se muestra que, en una primera etapa, se recopilan los conjuntos de datos de conducción de viaje previo y de viaje actual, como se ha descrito anteriormente.

10 Entonces, para cada uno de los conjuntos de datos de viaje actual recopilados, al menos un conjunto de datos de viaje previo recopilado correspondiente se selecciona basándose en la medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos descrita anteriormente, que está dispuesta para medir la similitud entre conjuntos de datos de conducción, y/o la medida de conformidad de grupo básico descrita anteriormente, que está dispuesta para medir la conformidad para un conjunto de datos de viaje actual con un grupo histórico básico de conjuntos de datos de viaje
15 correlacionando con conjuntos de datos de conducción de viaje previo individuales, y estos conjuntos de datos de conducción de viaje previo seleccionados se usan para los cálculos posteriores. Sin embargo, se prefiere que se emplee el mecanismo descrito anteriormente usando grupos históricos básicos, preferentemente también usando las clases y colecciones descritas anteriormente.

20 Después de eso, se calcula un valor de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo para dicho conjunto o conjuntos de datos de viaje previo correspondientes seleccionados, consumo de energía relativo que es relativo al consumo de energía total para un viaje respectivo durante el cual se observó el conjunto de datos de viaje previo en cuestión. Se entiende que, en el caso de que se usen los dichos grupos históricos básicos, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo seleccionados son los que están comprendidos en los grupos históricos básicos con los
25 que se correlacionaron los conjuntos de datos de conducción de viaje actual. En particular, se prefiere que el dicho valor de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo se calcule para los conjuntos de datos de viaje previo respectivos en un grupo histórico básico con el que se correlaciona el conjunto de datos de viaje actual en cuestión, en relación con un consumo de energía total para el viaje completo durante el cual se observó el conjunto de datos de viaje previo en cuestión, y más preferentemente basándose en un valor promedio de dichos valores de consumo de
30 energía instantáneo relativo para grupos históricos básicos respectivos correlacionados.

En una última etapa, el dicho valor de primer parámetro de desempeño de conducción de viaje actual se calcula basándose en un valor promedio de dichos consumos de energía instantáneos relativos calculados.

35 Por lo tanto, el consumo de energía relativo respectivo para cada conjunto de datos de conducción de viaje previo individual es una medida de la "bondad" relativa, en términos de consumo de energía bajo, con el que se asoció el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión durante el viaje previo en cuestión. De forma similar, el valor de parámetro de desempeño de grupo respectivo para cada grupo histórico, es una medida de la "bondad" con la que se asocian conjuntos de datos de conducción de viaje previo que tienen una huella similar en términos de
40 valores de conjunto de parámetros básico como promedio. Entonces, el primer parámetro de desempeño es una medida de tal "bondad" promedio asociada con conjuntos de datos de conducción de viaje previo, o grupos históricos básicos, que son similares a los conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados.

45 Por lo tanto, descomponiendo un viaje actual en una gran multitud de fragmentos de observación de conjunto de datos de conducción de viaje actual pequeños, asociando los mismos con fragmentos previamente observados de este tipo y calculando el valor de primer parámetro de desempeño de viaje de la forma ilustrada en la figura 9, se logran las ventajas anteriores en términos de evaluar de forma automática y precisa un desempeño de conducción comparable con poco conocimiento a priori y en condiciones de cambio, y el valor de primer parámetro de desempeño de viaje resultante constituye un valor numérico de fácil acceso que es directamente útil como una medida de desempeño de
50 viaje. Por lo tanto, el valor de parámetro de desempeño de viaje se puede visualizar al conductor durante o después del viaje actual, como se ha descrito anteriormente, pero este también se puede usar fácilmente para hacer comparaciones directas entre diferentes viajes y conductores, e incluso entre diferentes vehículos, debido a que el primer parámetro de desempeño de viaje es generalmente independiente del conductor y de las condiciones de conducción. En particular, en el caso de que se use el mecanismo que usa clases y colecciones descritas
55 anteriormente, el valor de primer parámetro de desempeño también será generalmente independiente del tipo de vehículo, de modo que un viaje usando un autobús es fácilmente comparable a un viaje usando un coche pequeño.

60 El dispositivo electrónico portátil 130 o, como alternativa, el propio vehículo actual 100, se dispone preferentemente con un elemento de software dispuesto para presentar al conductor del vehículo actual una interfaz gráfica de usuario, dispuesta a su vez para presentar información que comprende una representación del valor de primer parámetro de desempeño de viaje calculado para el viaje actual y, posiblemente, también para viajes actuales llevados a cabo previamente para el mismo conductor y, posiblemente, también para otros viajes previos.

65 El dicho software del dispositivo electrónico portátil 130 puede ser un elemento de software ejecutable por o desde el dispositivo electrónico portátil 130, tal como una aplicación instalada y ejecutada localmente, una aplicación ejecutada de forma remota, tal como una aplicación de página web a la que se accede desde el dispositivo electrónico portátil

130, o cualquier otro tipo de software adecuado.

5 En el caso preferido en el que el primer parámetro de desempeño de viaje se calcula repetidamente, por servidor central 150 o el servidor local 160, durante el viaje actual, basándose en los conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados hasta el momento, se prefiere que se presente al conductor una representación de un valor de primer parámetro actualizado en dicha interfaz gráfica de usuario durante el viaje actual.

10 Además, se prefiere que los valores de primer parámetro de desempeño de viaje calculados, calculados para viajes previos, se almacenen en la base de datos 151 y estén disponibles a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API) adecuada proporcionada por el servidor central 150. De esta forma, el gestor de una flota de vehículos de transporte, o similar, puede seguir la progresión de la flota en términos de desempeño de conducción a lo largo del tiempo y realizar análisis basándose en unos primeros datos de valor de parámetro de desempeño de viaje para la flota.

15 En una realización particularmente preferida, el primer parámetro de desempeño se usa para calcular un valor de referencia. Una vez que se ha calculado una pluralidad de valores de primer parámetro de desempeño, preferentemente para una pluralidad de viajes diferentes con una pluralidad de vehículos diferentes y por una pluralidad de conductores diferentes, el sistema determina un valor de primer parámetro de desempeño de viaje umbral tal que solo un porcentaje minoritario, tal como el 10 %, de todos los valores de parámetro de desempeño de viaje calculados, son mejores que el dicho valor umbral. Entonces, cada valor de primer parámetro de desempeño de viaje recién calculado se puede comparar con el valor de referencia para ver cómo de lejos del 10 % más alto de desempeños de viaje previo estaba el viaje actual. Además, se prefiere que el valor de referencia se actualice basándose en valores de primer parámetro de desempeño de viaje calculados con respecto al viaje actual, al menos siempre que el valor de referencia no haya convergido de modo que este no cambie sustancialmente con la actualización de los valores de parámetro de desempeño de viaje recién calculados. Se prefiere que se haga que se pueda acceder al valor de referencia en todo el sistema como una variable global.

Sexto aspecto

30 De acuerdo con un aspecto que no forma parte de la invención, se calcula el valor de un segundo parámetro de desempeño de viaje, basándose en varios valores de parámetro de desempeño de viaje calculados previamente, preferentemente, pero no necesariamente, varios valores de parámetro de desempeño de viaje calculados previamente del tipo explicado anteriormente, en concreto, el valor de primer parámetro de desempeño de viaje.

35 En general, el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje se calcula basándose en los mismos datos que el valor de primer parámetro de desempeño de viaje, en términos de conjuntos de datos de conducción de viaje previo y de viaje actual, grupos históricos básicos, clases de vehículo, colecciones, etc., como se ha descrito con detalle anteriormente. Sin embargo, la idea que subyace al valor de segundo parámetro de desempeño de viaje es aplicable más generalmente que la del valor de primer parámetro de desempeño de viaje. En particular, no es estrictamente necesario, aunque se prefiere, que el conjunto de parámetros básico, con el fin de calcular el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje, comprenda el consumo de energía de vehículo instantáneo. En su lugar, se puede usar algún otro parámetro o combinación de parámetros comprendidos en el conjunto de parámetros básico para medir de alguna manera la calidad relativa de cada conjunto de datos de conducción de viaje previo, tal como parámetros que miden el desgaste de los neumáticos (por ejemplo, una combinación de parámetros adecuada del uso de frenos y de la magnitud de giro observados en relación con la velocidad vectorial de vehículo). Tales parámetros no basados en el consumo de energía se pueden usar en el caso de que el objeto de medición sea diferente al que se describe con detalle posteriormente en el presente documento, pero en el caso de que se sigan deseando el mecanismo básico del cálculo de segundo parámetro de desempeño de viaje y sus ventajas generales.

50 Por razones de simplicidad, en lo que sigue, el cálculo del segundo parámetro de desempeño de viaje se describirá como si el conjunto de parámetros básico comprendiera un consumo de energía instantáneo. En general, todo lo que se indica en relación con el primer parámetro de desempeño de viaje en el presente documento es igualmente útil para los fines de calcular y usar el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje.

55 La figura 10, que es similar a la figura 9, ilustra la metodología básica para calcular el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje de acuerdo con el presente aspecto de la invención. En una primera etapa, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje actual y de viaje previo, como se ha descrito anteriormente, y para conjuntos de datos de conducción de viaje actual individuales se seleccionan conjuntos de datos de conducción de viaje previo correspondientes. Hasta el momento, en el método, este aspecto es, en muchos sentidos, el mismo que para el aspecto descrito anteriormente en conexión con la figura 9.

65 Sin embargo, para cada conjunto de datos de conducción de viaje previo seleccionado, se calcula entonces una medida de calidad. Esta medida de calidad puede ser la medida de desempeño basada en el consumo de energía relativo descrita anteriormente, pero también puede ser alguna otra cosa.

Después de eso, se calcula un valor de primer parámetro de desempeño de viaje respectivo para cada conjunto de

datos de viaje previo, primer parámetro de desempeño de viaje que puede ser el mismo que el primer parámetro de desempeño de viaje descrito anteriormente. Sin embargo, este también puede ser otro tipo adecuado de parámetro de desempeño de viaje, cuyo valor se calcula basándose en la dicha medida de calidad. Preferentemente, el primer parámetro de desempeño de viaje es un parámetro de desempeño de viaje relativo dispuesto para medir el desempeño de viaje relativo del conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión en relación con el viaje durante el cual se observó el conjunto de datos de conducción de viaje previo. En el caso ilustrativo en el que la medida de calidad es una combinación de datos de frenado y de giro instantáneos, el primer parámetro de desempeño de viaje para cada conjunto de datos de conducción de viaje previo puede ser un valor relativo para este parámetro de frenado/giro instantáneo en comparación con un valor promedio de dicho parámetro para el viaje completo durante el cual se observó el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión.

En una etapa final, el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje se calcula basándose en los valores respectivos del dicho primer parámetro de desempeño de viaje para cada uno de los conjuntos de datos de viaje previo seleccionados.

La figura 11 ilustra un método de acuerdo con el presente aspecto de la presente invención, en particular, en el que los grupos históricos básicos descritos anteriormente se usan para el cálculo del segundo parámetro de desempeño de viaje.

Por lo tanto, en una primera etapa, para muchos viajes previos, tal como para al menos 100 viajes previos, preferentemente al menos 1000 viajes previos, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo respectivos. Para cada uno de tales conjuntos de datos de conducción de viaje previo, se calcula una medida de calidad relativa, preferentemente en relación con la calidad total para el viaje previo completo durante el cual se recopiló el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión, en particular, preferentemente el consumo de energía relativo instantáneo descrito anteriormente.

En una segunda etapa, cada conjunto de datos de conducción de viaje previo se correlaciona con un grupo histórico básico.

En una tercera etapa, para cada uno de tales grupos históricos básicos correlacionados, un valor de parámetro de desempeño de grupo respectivo, preferentemente el parámetro de desempeño de grupo basado en el consumo de energía descrito anteriormente, se actualiza usando la medida de calidad relativa calculada.

En una cuarta etapa, un valor de primer parámetro de desempeño de viaje, preferentemente el basado en el consumo de energía descrito anteriormente, se calcula para cada uno de dichos muchos viajes previos, basándose en los parámetros de desempeño de grupo actualizados para los grupos básicos respectivos correlacionados.

Cabe destacar que, en esta cuarta etapa, cada viaje previo se puede considerar como un viaje actual, y que el valor de primer parámetro de desempeño de viaje corresponde entonces al parámetro de desempeño de viaje descrito anteriormente calculado para un viaje actual.

En una quinta etapa, de nuevo para todos los dichos muchos viajes previos, un parámetro de desempeño de grupo general respectivo se actualiza para cada uno de los grupos históricos básicos correlacionados respectivos correspondientes a los conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados durante el viaje previo en cuestión, actualización que se basa en el valor de primer parámetro de desempeño de viaje respectivo actualizado calculado en la cuarta etapa. Preferentemente, el parámetro de desempeño de grupo general es un valor promedio, tal como un promedio geométrico, de los valores de primer parámetro de desempeño de viaje respectivos calculados previamente para todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo correlacionados con el grupo histórico básico en cuestión.

En una sexta etapa, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje actual para un viaje actual.

En una séptima etapa, cada uno de tales conjuntos de datos de conducción de viaje actual se correlaciona con un grupo histórico básico respectivo, de la forma descrita anteriormente.

Entonces, en una octava etapa, el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje se calcula basándose en los valores de parámetro de desempeño de grupo general respectivos calculados para todos los grupos históricos básicos con los que se correlacionan conjuntos de datos de conducción de viaje actual. Preferentemente, el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje se calcula como un valor promedio, tal como un valor promedio geométrico, de los dichos valores de parámetro de desempeño de grupo general. El dicho valor promedio también puede ser un valor promedio ponderado, tal como un valor promedio en el que se da más peso a grupos históricos básicos actualizados con más frecuencia que a grupos históricos básicos actualizados con menos frecuencia. En el caso de que no todos los conjuntos de datos de conducción de viaje actual correspondan a un grupo histórico básico existente respectivo, la función de promediado puede ignorar esos conjuntos de datos de conducción de viaje actual con el fin de calcular el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje.

El uso del presente sistema y método para calcular, para un viaje actual, dicho segundo parámetro de desempeño de viaje de la manera descrita anteriormente logra el efecto sorprendente de que el valor del segundo parámetro de desempeño de viaje constituye una medida muy precisa del nivel de riesgo asumido por el conductor actual. Dicho de otra manera, el segundo parámetro de desempeño de viaje mide el comportamiento de riesgo del conductor. Aparte de este aspecto, todas las ventajas descritas anteriormente, en relación con el cálculo del primer parámetro de desempeño de viaje, también es de aplicación al segundo parámetro de desempeño de viaje.

Se prefiere que el segundo parámetro de desempeño de viaje esté disponible para el conductor actual después de o durante el viaje actual de una manera que corresponde completamente al caso para el primer parámetro de desempeño de viaje, como se ha descrito anteriormente. También se prefiere que los valores de segundo parámetro de desempeño de viaje para conductores individuales y/o colectivos de conductores se usen con fines de evaluación y de evaluación de riesgos. Por ejemplo, una compañía de seguros puede usar el valor del segundo parámetro de desempeño de viaje como una entrada en el cálculo de las primas de seguro de coche. Además, tal valor de segundo parámetro de desempeño de viaje se puede usar para identificar a los individuos o grupos de conductores que asumen riesgos con el fin de mejorar las operaciones de una empresa de transporte. Hay numerosas otras formas en las que se puede usar una medida de riesgo de este tipo.

De acuerdo con una realización preferida correspondiente a la figura 11, los conjuntos de datos de viaje previo recopilados se clasifican en uno de una pluralidad de diferentes grupos históricos básicos predeterminados basándose en dicha medida de similitud básica, y cada conjunto de datos de viaje actual se correlaciona como máximo con uno de dichos grupos históricos básicos basándose en dicha medida de conformidad de grupo básico. Entonces, cada uno de los conjuntos de datos de viaje previo se correlaciona además como máximo con uno de dichos grupos históricos básicos, en el momento que comprende conjuntos de datos de viaje previo observados antes de que se observara el conjunto de datos de viaje previo en cuestión, basándose en dicha medida de conformidad de grupo básico.

Se entiende que el caso preferido descrito anteriormente en el que el primer (y en consecuencia también el segundo) parámetro de desempeño de viaje se calcula basándose en una medida del consumo de energía instantáneo de los vehículos previos, los parámetros de datos de conducción calificados de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprenden el consumo de energía instantáneo. Entonces, el método comprende una etapa en la que se calcula un valor de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo para dichos conjuntos de datos de viaje previo, consumo de energía relativo que es relativo al consumo de energía total para un viaje respectivo durante el cual se observó el conjunto de datos de viaje previo en cuestión. Además, en este caso, el valor de primer parámetro de desempeño de viaje se calcula basándose en tales valores de consumo de energía relativo calculados.

En particular, en este caso se prefiere que, para el grupo histórico básico respectivo con el que se correlaciona cada conjunto de datos de viaje actual, y para cada grupo histórico básico adicional con el que se correlaciona a su vez cada conjunto de datos de viaje previo comprendido en el grupo histórico básico en cuestión, se calcule un valor de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo respectivo, consumo de energía relativo que es relativo al consumo de energía total para un viaje respectivo durante el cual se observó el conjunto de datos de viaje previo en cuestión. Además, en este caso, cada uno de dichos primeros parámetros de desempeño de viaje se calcula basándose en un valor promedio de dichos valores de consumo de energía instantáneo relativo.

Cabe destacar que, en el caso de que se use la metodología con clases de vehículo y colecciones descritas anteriormente, todos los cálculos que conducen al valor de segundo parámetro de desempeño de viaje se limitan a la colección actual.

Séptimo aspecto

De acuerdo con la invención, que se ilustra en la figura 14, en una primera etapa se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje actual y de viaje previo. Específicamente, conjuntos de datos de conducción de viaje actual actualizados se leen repetidamente del vehículo, en donde tales conjuntos de datos de conducción de viaje actual nuevos se leen del vehículo en puntos de tiempo de observación consecutivos separados por como máximo un período de tiempo de observación predeterminado. Esto es similar a los aspectos descritos anteriormente. Sin embargo, conjuntos de datos de conducción de viaje actual en el presente aspecto que comprenden, cada uno, datos a partir de al menos un conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción ampliados.

Además, en el presente aspecto, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo también comprenden los dichos parámetros de conjunto de datos de conducción ampliado y, además de ello, cada uno de los conjuntos de datos de viaje previo comprende valores de parámetro para un conjunto predeterminado de parámetros calificados. El conjunto de parámetros calificado, a su vez, comprende los parámetros del conjunto de parámetros básico definido anteriormente, así como, o comprendiendo, consumo de energía de vehículo instantáneo.

Por lo tanto, el conjunto de parámetros calificado comprende al menos el conjunto de parámetros básico. En el caso de que el conjunto de parámetros básico no comprenda el consumo de energía de vehículo instantáneo, el conjunto de parámetros calificado añade este parámetro en comparación con el conjunto de parámetros básico. El conjunto de parámetros ampliado, a su vez, comprende parámetros que pueden presentar o no una superposición con el conjunto

de parámetros calificado, como se explica posteriormente. En resumen, en este aspecto, cada conjunto de datos de conducción de viaje previo comprende un valor para el conjunto de parámetros básico, así como información adicional.

El orden posible de las diversas etapas en este aspecto se ilustra mediante flechas en la figura 14.

Por lo tanto, en una segunda etapa, los conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados se asignan a grupos históricos básicos, como se ha descrito anteriormente, usando la dicha medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos que opera sobre los valores de conjunto de parámetros básico de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo.

En una tercera etapa, se calcula entonces el valor de un parámetro de desempeño de grupo respectivo para cada grupo histórico básico, de una manera que puede ser como se ha descrito anteriormente. Específicamente, el parámetro de desempeño de grupo puede ser, pero no es necesario que sea, un parámetro de desempeño basado en el consumo de energía relativo como se ha descrito anteriormente. Se prefiere que el valor de parámetro de desempeño de grupo se calcule basándose solo en el conjunto de parámetros calificado para cada grupo histórico básico.

En una cuarta etapa, los dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo se agrupan en un conjunto de grupos ampliados históricos de conjuntos de datos de conducción de viaje previo, de modo que cada conjunto de datos de conducción de viaje previo se asigna a uno de tales grupos históricos ampliados. Como es el caso para los grupos históricos básicos descritos anteriormente, cada uno de tales grupos históricos ampliados es un grupo de conjuntos de datos de conducción de viaje previo. Sin embargo, en contraste con el caso para los grupos históricos básicos, se asignan conjuntos de datos de conducción de viaje previo a uno de dicho conjunto de grupos históricos ampliados basándose en una medida de similitud de conjunto de datos de conducción ampliados, medida de similitud ampliada que está dispuesta para no tener en cuenta todos los valores para dicho conjunto de parámetros básico que son tenidos en cuenta por la medida de similitud básica. También se puede usar una medida de conformidad de grupo ampliada, que entonces corresponde a la medida de conformidad de grupo básico descrita anteriormente.

El hecho de que la medida de similitud ampliada se disponga para no tener en cuenta todos los valores para el conjunto de parámetros básico que son tenidos en cuenta por la medida de similitud básica significa que al menos un parámetro de dicho conjunto de parámetros básico no se usa para calcular el valor de la medida de similitud ampliada con el fin de agrupar conjuntamente conjuntos de datos de conducción de viaje previo en grupos históricos ampliados. Sin embargo, se prefiere que ninguno de los parámetros en el conjunto de parámetros básico se use para tal cálculo. No obstante, un cierto parámetro que forma parte del conjunto de parámetros básico puede ser un parámetro que mide la misma cosa pero de una manera diferente y, por lo tanto, no cuenta como el mismo parámetro para estos fines. Por ejemplo, incluso si el conjunto de parámetros básico comprende velocidad escalar de vehículo, y los conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprenden un valor de parámetro de este tipo, medido en el motor de vehículo real o en el eje de las ruedas, el conjunto de parámetros ampliado también puede comprender la velocidad escalar de vehículo, y los conjuntos de datos de conducción de viaje previo también pueden comprender un valor de velocidad escalar de vehículo según se mide usando un componente de GPS en el dispositivo electrónico portátil 130. Cabe destacar que, aunque estos valores de parámetro corresponden a la misma métrica, estos no son, en general, numéricamente iguales y están sujetos a diferentes artefactos y fuentes de error. Hay numerosos otros ejemplos en los que una cierta métrica se puede medir tanto directamente en el hardware de vehículo como de alguna otra manera, por ejemplo, usando sensores del dispositivo electrónico portátil 130 tales como componentes de GPS, de acelerómetro, de giroscopio, de brújula, etc. Por lo tanto, el método de medición puede ser parte de la definición de un "parámetro".

En una quinta etapa, para cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje actual recopilados, el conjunto de datos de viaje actual en cuestión se correlaciona como máximo con uno particular de dichos grupos históricos ampliados, basándose en una medida de conformidad de grupo ampliada entre un conjunto de datos de conducción y un grupo histórico ampliado.

La medida de conformidad de grupo ampliada puede ser similar a la medida de conformidad de grupo básico analizada anteriormente, ya que esta puede usar, por ejemplo, intervalos predefinidos para los valores de conjunto de parámetros ampliado y asignar un cierto conjunto de datos de conducción de viaje actual a un cierto grupo histórico ampliado en el caso de que todos los valores de parámetro ampliados del conjunto de datos de conducción de viaje actual caigan dentro del intervalo correspondiente del grupo histórico ampliado en cuestión.

En una sexta etapa, un parámetro de desempeño de conducción de viaje actual se calcula basándose en los dichos valores de parámetro de desempeño de grupo calculados para cada grupo histórico básico respectivo correspondiente a los conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprendidos en el grupo histórico ampliado con el que se puso en coincidencia un conjunto de datos de viaje actual en la quinta etapa.

Por lo tanto, los grupos históricos ampliados, que se usan en paralelo a los grupos históricos básicos para clasificar conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados, pero que usan el conjunto de parámetros ampliado para realizar la clasificación en contraposición al conjunto de parámetros básico, constituye un vínculo entre los datos

- medidos en el vehículo y los datos medidos externamente o los datos leídos de otro modo que no están en contacto directo con el vehículo como tal. Al correlacionar conjuntos de datos de conducción de viaje actual con grupos externos, es posible usar la información representada por conjuntos de datos de conducción de viaje previo de una manera igual o correspondiente a la descrita anteriormente, incluso en el caso de que los conjuntos de datos de conducción de viaje actual no comprendan el conjunto de parámetros básico y, por lo tanto, no sea posible correlacionar los mismos con un grupo histórico básico particular basándose en la medida de conformidad o de similitud básica descrita anteriormente.
- Incluso se prefiere, en el presente aspecto de la invención, que los conjuntos de datos de conducción de viaje actual no comprendan dicho conjunto de parámetros básico, al menos en la medida en la que se carezca de datos suficientes de modo que resulte imposible usar las medidas de similitud y/o de conformidad básicas descritas anteriormente. En algunas realizaciones, es suficiente que se carezca de solo un parámetro básico del conjunto de parámetros ampliado para que tal uso sea imposible.
- La figura 15 es una vista más detallada de una realización ilustrativa del presente aspecto.
- En primer lugar, se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo para muchos viajes previos, y se calcula una calidad relativa (como una calidad basada en el consumo de energía en relación con un viaje completo correspondiente) para cada conjunto de datos de conducción de viaje previo recopilado, como se ha descrito anteriormente.
- Cada conjunto de datos de conducción de viaje previo recopilado se correlaciona con un grupo histórico básico particular, basándose, por ejemplo, en la dicha medida de conformidad o de similitud básica, y el parámetro de desempeño de grupo básico respectivo se actualiza usando el valor de calidad relativa calculado.
- Además, cada conjunto de datos de conducción de viaje previo recopilado se correlaciona con un grupo histórico ampliado particular, basándose en dicha medida de similitud o de conformidad ampliada. Para cada uno de tales grupos ampliados correlacionados, un valor de parámetro de desempeño de grupo ampliado correspondiente se actualiza usando un valor de parámetro de desempeño de grupo básico correspondiente tomado del grupo básico al que se asignó el conjunto de datos de conducción de viaje previo.
- Recordando que el parámetro de desempeño de grupo básico puede ser un valor promedio, posiblemente ponderado, de las medidas de calidad relativa calculadas para cada conjunto de datos de conducción de viaje previo asignado al grupo histórico básico en cuestión, el parámetro de desempeño de grupo ampliado puede ser, de forma correspondiente, un valor promedio de los valores de parámetro de desempeño de grupo básico correspondientes usados para calcular el parámetro de desempeño de grupo ampliado. En particular, se prefiere que el parámetro de desempeño de grupo ampliado sea un valor promedio ponderado, en donde se da un peso mayor a grupos históricos básicos usados con más frecuencia que a grupos históricos básicos usados con menos frecuencia.
- Como resultado, cada parámetro de desempeño de grupo ampliado, a lo largo del tiempo a medida que se usa el sistema, se convertirá en una medida de la calidad de conducción relativa promedio para los grupos históricos básicos a los que se asignaron los mismos conjuntos de datos de conducción de viaje previo que se asignaron al grupo histórico ampliado en cuestión.
- Cuando se recopilan entonces los conjuntos de datos de conducción de viaje actual, cada uno de estos se correlaciona con un grupo histórico ampliado respectivo, y los valores de parámetro de desempeño de grupo ampliado respectivos de los grupos históricos ampliados correlacionados se usan para calcular un valor de parámetro de desempeño de conducción de viaje, que entonces se usa como los valores de parámetro de desempeño de viaje descritos anteriormente.
- De acuerdo con una presente invención, el conjunto de parámetros ampliado comprende al menos un parámetro a partir de una lista de parámetros que comprende velocidad vectorial basada en GPS, aceleración basada en GPS, altitud, aceleración basada en acelerómetro y rumbo basado en brújula. La dicha lista también puede comprender cambios correspondientes a lo largo de un período de tiempo predeterminado, de una manera que corresponde a la velocidad vectorial de vehículo instantánea y al cambio de velocidad vectorial de vehículo instantánea descritos anteriormente, así como a la velocidad escalar de motor instantánea y al cambio de velocidad escalar de motor instantánea.
- Además, se prefiere que al menos uno de dichos valores de conjunto de datos de conducción de viaje actual, preferentemente todos los valores de conjunto de datos de conducción de viaje actual, sean o bien registrados por el vehículo actual, vehículo que está conectado a un servidor central a través de una conexión inalámbrica o bien, incluso más preferentemente, registrados por un dispositivo portátil dispuesto en el vehículo actual, dispositivo portátil que está conectado usando una conexión inalámbrica al dicho servidor central.
- De esta forma, un vehículo actual que por sí mismo no tiene capacidad alguna de registrar datos correspondientes al conjunto de parámetros básico se puede seguir usando con el sistema, registrando datos correspondientes al menos

al conjunto de parámetros ampliado, y recibiendo entonces un valor de parámetro de desempeño de viaje que recurre a la agrupación total del conjunto de datos de conducción de viaje previo recopilada para vehículos previos que, de hecho, tenían capacidades de lectura de datos de conjunto de parámetros básico. El único requisito es que tales vehículos previos también registrasen datos de conjunto de parámetros ampliado durante los viajes previos, de modo que fue posible correlacionar los conjuntos de datos de conducción de viaje previo con grupos históricos ampliados apropiados.

Para lograr esto último, se prefiere que la interfaz gráfica de usuario descrita anteriormente que proporciona un elemento de software del dispositivo electrónico portátil 130 esté dispuesta para medir los datos de conjunto de parámetros ampliado completos durante cada viaje actual, y para notificar los datos de conjunto de parámetros ampliado medidos al servidor central 150 para su procesamiento. Tal medición se realiza preferentemente usando datos de sensores disponibles localmente para tal elemento de software, preferentemente usando hardware de detección integrado en el dispositivo electrónico portátil 130, incluso si también podría ser medida por el propio vehículo, o por el dispositivo 120. De esta forma, un servicio de software usado por los usuarios del presente sistema puede registrar automáticamente datos de conjunto de parámetros ampliado, preferentemente además de datos de conjunto de parámetros básicos o calificados, de una forma que es completamente transparente para el usuario, para su uso por otros vehículos actuales que usan el sistema.

En particular, se prefiere que el vehículo actual no esté dispuesto para proporcionar automáticamente información de datos de conducción a través de una interfaz externa. En este caso, el presente aspecto es, en concreto, particularmente útil. Por ejemplo, el presente método se puede usar en un coche sin interfaz externa alguna de este tipo, o cuando falta o está roto un elemento de hardware 120 requerido, simplemente usando un teléfono inteligente del usuario, o similar. La presente invención es incluso útil para medir el desempeño de conducción para vehículos no motorizados, tales como bicicletas, siempre que se hayan registrado suficientes conjuntos de datos de conducción de viaje previo relevantes con una medición de "calidad de conducción" relevante que cubran el conjunto de parámetros básico usado actualmente.

Por lo tanto, se pueden implementar diferentes sistemas con adaptaciones particulares para adecuarse a tipos de vehículo particulares, en donde se realizan selecciones relevantes con respecto a conjuntos de parámetros básicos, cualificados y ampliados, y la noción de "calidad de conducción". Por ejemplo, la "calidad de conducción" para una bicicleta con un motor de asistencia eléctrica podría estar relacionada con el uso de la energía del conjunto de batería.

Además, se prefiere que solo se permita a vehículos de confianza, como se ha descrito anteriormente, actualizar los dichos valores de parámetro de desempeño de grupo ampliado. Esto mejorará la calidad de datos.

En el caso de que se usen colecciones, como se ha descrito anteriormente, se prefiere que los grupos históricos básicos usados con el fin de calcular el parámetro de desempeño de grupo ampliado se tomen de la colección principal descrita anteriormente.

Información general

En general, se prefiere usar grupos históricos básicos, como se ha descrito anteriormente, que se usan para almacenar información con respecto a conjuntos de datos de conducción de viaje previo correlacionados con tales grupos históricos básicos. Por lo tanto, se prefiere, como una parte de cada grupo histórico básico, almacenar y actualizar no solo el parámetro de desempeño de grupo, sino también los parámetros de desempeño de viaje descritos anteriormente para viajes actuales durante los cuales un conjunto de datos de conducción de viaje actual se correlacionó con el grupo histórico básico en cuestión, en particular, el primer parámetro de desempeño de viaje. Tales datos de parámetros que se refieren al grupo histórico básico como tal se actualizan preferentemente de forma dinámica como un valor promedio de los datos entrantes. Por ejemplo, esto se puede lograr almacenando el valor de parámetro actualizado actualmente en una posición de memoria en la base de datos 151, y el número de actualizaciones previas en una posición de memoria adicional en la base de datos 151. Entonces, conforme llega una actualización nueva, el último número se puede aumentar en uno, y el parámetro de grupo histórico básico se puede actualizar de acuerdo con lo siguiente, como ejemplo:

$$P_{N+1} = \frac{P_N \cdot N + p}{N + 1},$$

en donde N es el número de actualizaciones previas; P es el valor de parámetro promedio almacenado; y p es el valor de parámetro nuevo entrante.

Aparte de tales valores de parámetro promedio, se prefiere además almacenar información adicional para cada grupo histórico básico. Un ejemplo es cuando tiene lugar un accidente de tráfico. Un accidente se puede confirmar de diversas formas, tal como por detección automática basándose en conjuntos de datos de conducción, tal como una disminución rápida de la velocidad vectorial de vehículo seguida de una parada o por registro manual. Una vez que se ha confirmado un accidente, el sistema está preferentemente dispuesto para recopilar un número predeterminado de conjuntos de datos de conducción de viaje actual y, para cada grupo histórico básico con el que se correlacionan los

conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados, tal como usando la medida de conformidad de grupo básico, actualizar un valor de parámetro de riesgo de accidente almacenado para cada uno de tales grupos históricos básicos. Esta actualización puede ser un contador simple que se aumenta en uno cada vez que esto tiene lugar para el grupo histórico básico en cuestión, o puede ser un valor promedio actualizado como se ha descrito anteriormente.

5 Por lo tanto, un parámetro de riesgo de accidente de este tipo, cuando se usa en el sistema a lo largo de un período de tiempo prolongado durante el cual tiene lugar un número de accidentes confirmados, será una medida de la probabilidad de que cada grupo histórico básico sea observado durante un viaje que conduce a un accidente. Por lo tanto, un valor de parámetro de desempeño de viaje separado se puede calcular basándose en los valores de parámetro de riesgo de accidente para grupos históricos básicos con los que se correlacionan conjuntos de datos de

10 conducción de viaje actual durante un viaje actual, o el valor de segundo parámetro de desempeño de viaje descrito anteriormente se puede calcular basándose al menos en parte en tales valores de parámetro de riesgo de accidente, además del cálculo descrito anteriormente, con el resultado de que logra un parámetro de desempeño de viaje que tiene en cuenta con mayor precisión un comportamiento de conducción que se sabe que plantea riesgos.

15 Además, el cálculo descrito anteriormente del segundo parámetro de desempeño de viaje durante el viaje actual se puede usar para, durante el viaje actual, predecir un riesgo alto de accidentes para el viaje actual, basándose en un valor pobre del segundo parámetro de desempeño de viaje calculado actualmente. En este caso, el sistema está dispuesto para proporcionar una advertencia al conductor actual.

20 Esto último se hace posible mediante la propiedad general de un sistema de acuerdo con la presente invención de relacionar estadísticamente los efectos de conducción en una escala de tiempo macroscópica con las causas en términos del comportamiento de conducción en una escala de tiempo microscópica. Esta es una idea clave del inventor de la presente invención.

25 Cabe destacar, en conexión con este cálculo del dicho valor de parámetro de riesgo de accidente, que un patrón de grupos históricos básicos correlacionados preferentemente no se identifica y se almacena como tal en conexión con un accidente y con el fin de identificar patrones particularmente propensos a accidentes; en su lugar, se almacena información individual para cada grupo histórico básico individual, y entonces se calcula un valor de parámetro de desempeño de viaje basándose en los grupos históricos básicos individuales y los dichos datos. Debido a que el

30 número de grupos históricos básicos es grande, preferentemente al menos 100.000 grupos históricos básicos, más preferentemente al menos 1.000.000, el valor de parámetro de viaje resultante seguirá siendo en general una medida precisa de la métrica que se está midiendo, según sea aplicable. Esto es cierto en general para todos los aspectos descritos anteriormente de la presente invención.

35 Cuanto más tiempo se use el sistema, más datos contendrá la base de datos 151, en términos de grupos históricos básicos actualizados, habiéndose actualizado cada uno como promedio con muchos conjuntos de datos de conducción de viaje previo. Como resultado, los parámetros de desempeño de viaje calculados resultantes serán cada vez más precisos, incluso para vehículos actuales que no se han conectado previamente al sistema. Por lo tanto, el sistema es, en este sentido, un sistema de "aprendizaje" en el sentido de que este se mejora automáticamente durante el uso.

40 Con respecto a los vehículos de confianza descritos anteriormente, de acuerdo con una realización preferida, hay un parámetro en el sistema que se puede establecer de modo que ciertos vehículos de confianza seleccionados se asocian con un peso aumentado cuando se actualizan datos de sistema. Entonces, tales vehículos de confianza se pueden usar para adaptar rápidamente el sistema, en términos de definiciones de clase de vehículo (valores de parámetro de definición de clase) y datos de grupo histórico básico (en particular, valores de parámetro de desempeño de grupo), cuando, por ejemplo, se lanzan modelos de coche nuevos. En un ejemplo preferido, tales vehículos de confianza seleccionados están asociados con un peso aumentado de al menos 5, preferentemente al menos 10, veces el peso por defecto de un vehículo de confianza. Por lo tanto, cuando se recopilan conjuntos de datos de conducción de viaje previo para un vehículo de confianza de este tipo, estos datos cuentan como al menos 5, preferentemente al

50 menos 10, de tales conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados al mismo tiempo, y todas las actualizaciones de valor de parámetro se realizan usando este peso. Como se ha descrito anteriormente, esto puede conducir a que se cree automáticamente una clase de vehículo nueva para un modelo de coche recién lanzado de este tipo, pero también puede conducir a que una definición de clase de vehículo existente se adapte al modelo de coche nuevo, dependiendo de cómo de diferente sea el modelo de coche nuevo con respecto a los vehículos previos ya observados. En una realización preferida, tales actualizaciones de peso más alto solo son de aplicación a parámetros de definición de clase, y no a, por ejemplo, valores de parámetro de desempeño de grupo. De acuerdo con una realización preferida, cada grupo histórico básico está asociado con un valor de parámetro de calidad de datos, que indica la calidad de datos del parámetro de desempeño de grupo para el grupo histórico básico en cuestión. De acuerdo con una realización, tal parámetro de calidad de datos puede indicar si un conjunto de datos de conducción de viaje previo se ha correlacionado o no con el grupo histórico básico en cuestión. En el caso de que esto no sea así para un grupo histórico básico particular, el parámetro de desempeño de grupo se puede excluir del cálculo de los parámetros de desempeño de viaje descritos anteriormente que se han descrito anteriormente. Esto se puede lograr, por ejemplo, ignorándose el grupo histórico básico en cuestión con el fin de tal cálculo. En el caso de que se pueda correlacionar menos de un porcentaje predeterminado de los conjuntos de datos de conducción de viaje actual

60 observados con un grupo histórico básico respectivo, cuyo parámetro de calidad de datos indica una calidad que no llega a ser total, esto puede ser indicado por el sistema, por ejemplo, visualizando una advertencia al usuario del

65

vehículo actual que indica que el parámetro de desempeño de viaje calculado es de una calidad potencialmente pobre. Preferiblemente, el dicho porcentaje predeterminado está entre el 50 % y el 90 %. Como alternativa, el porcentaje relativo de grupos históricos básicos de calidad total se puede usar para calcular un intervalo de confianza con respecto a un parámetro de desempeño de viaje calculado, y entonces visualizarse al conductor actual.

Una vez que los datos de conducción de viaje previo de un conjunto de vehículos de confianza se han correlacionado con el grupo histórico básico en cuestión, se puede actualizar el parámetro de calidad de datos, para reflejar un estado de calidad de datos más alto. De acuerdo con una realización preferida, el parámetro de desempeño de grupo se actualiza incluso antes de que esto suceda, basándose en conjuntos de datos de conducción de viaje previo de vehículos que no son de confianza, que se correlacionan con el grupo histórico básico en cuestión. Entonces, una vez que se ha establecido el parámetro de calidad de datos para indicar una calidad de datos más alta, el parámetro de desempeño de grupo así actualizado por lo tanto estará disponible para su uso cuando se calculan parámetros de desempeño de viaje. Ha resultado que este enfoque proporciona valores de parámetro de desempeño de viaje precisos al tiempo que el sistema se mantiene simple pero dinámicamente adaptable.

Además, como se ha descrito anteriormente, los grupos históricos básicos de diferentes colecciones se pueden actualizar como resultado de conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados para vehículos de diferentes clases de vehículo. Esto, a su vez, conducirá en general a diferentes colecciones que comprenden parámetros de desempeño de grupo que se actualizan con frecuencia diferente y datos de diferentes colecciones, que tienen por lo tanto una calidad de datos diferente. En este caso, se prefiere que el sistema comprenda una funcionalidad para investigar de forma periódica si los grupos históricos básicos tienen parámetros de calidad de datos que se establecen para indicar una calidad de datos más alta, y para los cuales los grupos históricos básicos correspondientes de otras colecciones no tienen parámetros de calidad de datos que se establecen para indicar una calidad de datos más alta. Si se halla que este es el caso, los valores de parámetro de desempeño de grupo respectivos de grupos históricos básicos con una calidad de datos más baja se pueden actualizar usando valores de parámetro de desempeño de grupo respectivos de grupos históricos básicos correspondientes, en otras colecciones, con una calidad de datos más alta. Grupos históricos básicos "correspondientes", en este contexto, preferentemente significa grupos históricos básicos con una definición idéntica. En este caso, la actualización se realiza preferentemente como un cálculo de promedio ponderado del parámetro de desempeño de grupo de calidad más baja, en donde el peso del parámetro de desempeño de grupo de calidad más alta es menor que el peso del parámetro de desempeño de grupo de calidad más baja. Preferentemente, tales actualizaciones entre diferentes colecciones solo tienen lugar entre colecciones cuyas clases correspondientes son más similares que un valor predeterminado, similitud que se mide y se calcula usando una cierta medida de similitud de clase de vehículo. Esta medida de similitud de clase está dispuesta para medir la similitud entre dos clases de vehículo basándose en los parámetros de definición de clase respectivos de las clases en cuestión.

Se puede usar un método similar cuando se define una clase nueva. En este caso, se puede copiar un conjunto de grupos históricos básicos de la colección correspondiente a otra clase que sea suficientemente "cercana" a la clase recién creada a la colección correspondiente a la clase nueva, conjunto de grupos históricos básicos que tiene una calidad de datos total según es indicado por dichos parámetros de calidad de datos. En este caso, se prefiere que se dé menos peso de lo normal a los parámetros de desempeño de grupo respectivos de tales grupos históricos básicos copiados durante actualizaciones de datos en la colección correspondiente a la clase recién creada, de modo que la convergencia de la recopilación sea más rápida a medida que se vayan recopilando conjuntos de datos de conducción para los vehículos de la clase recién creada. Además, se prefiere que una función de velocidad vectorial de vehículo característica se copie de una clase "cercana" de este tipo, y que se use para la clase recién creada. Después de eso, la función característica copiada se actualizará mediante conjuntos de datos de conducción recopilados para los vehículos de la clase recién creada. Como se ha descrito anteriormente, se prefiere no almacenar un patrón de grupos históricos básicos con los que se han correlacionado conjuntos de datos de conducción durante un viaje que da como resultado un accidente. Sin embargo, hay casos en los que se identifica e incluso se almacena un patrón de grupos históricos básicos correlacionados.

Uno de tales ejemplos es para la identificación de conductores. Ha resultado que los grupos históricos básicos con los que se correlacionan conjuntos de datos de conducción de viaje actual para cada conductor particular siguen un patrón estadístico que puede ser lo suficientemente diferente entre conductores como para usarse para la identificación de conductores. Por lo tanto, de acuerdo con una realización preferida, se identifica el conductor de cada vehículo previo, y se identifica un patrón estadístico respectivo de grupos históricos básicos correlacionados, correspondiente a los conjuntos de datos de conducción de viaje previo recopilados, y se almacena para cada conductor, para varios viajes previos realizados por cada uno de tales conductores. Entonces, el conductor actual se puede identificar mediante una comparación estadística entre los patrones estadísticos almacenados para los usuarios y el patrón de grupos históricos básicos correlacionados durante el viaje actual. Tal comparación se puede realizar de cualquier manera que sea convencional como tal, y habitualmente daría como resultado uno de dichos patrones estadísticos almacenados que representa la mejor coincidencia con el patrón producido durante el viaje actual.

Un "patrón", como se usa en el presente documento, puede comprender información con respecto a la identidad de grupos históricos básicos correlacionados; contenidos de datos de grupos históricos básicos correlacionados; y/o frecuencia de correlación de grupos históricos básicos; o cualquier combinación de tales parámetros. Se prefiere,

cuando se determina un patrón de este tipo, que los datos a partir de varios viajes previos, tal como al menos 20 viajes previos, del mismo conductor, se usen para tal determinación; y también que los conjuntos de datos de conducción de viaje previo para tales viajes se filtren para retirar puntos de datos atípicos.

5 En particular, en una realización preferida, tal identificación de conductor se puede usar para detener automáticamente un vehículo o activar una alarma, si un conductor que no ha sido autorizado previamente para conducir el vehículo actual conduce el vehículo actual. Con este fin, el sistema puede comprender un elemento de hardware en el vehículo actual dispuesto para detener el vehículo de una manera adecuada, tal como después de proporcionar advertencias repetidas al conductor.

10 En otra realización preferida, se almacenan datos de identificación de conductor en la base de datos central 151 para todos o algunos viajes previos, y se pueden usar para correlacionar retroactivamente conductores particulares con viajes previos particulares, por ejemplo, con el fin de actualizar automáticamente los diarios de conducción, para producir estadísticas de conducción o para investigar quién condujo un vehículo particular durante un viaje previo particular con fines de seguro. Los datos almacenados también se pueden usar, por ejemplo, para verificar que una persona particular es realmente el conductor en una competición de motor o similar.

15 En una realización preferida, se usa un patrón para un conductor particular independientemente de qué vehículo y qué clase de vehículo se use durante el viaje actual.

20 En una aplicación similar a la determinación de patrón descrita anteriormente, se analizan grupos históricos básicos correlacionados por conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados para el conductor en cuestión, y se identifica en qué intervalos de conjunto de parámetros básico, tal como en qué intervalos de velocidad vectorial, los valores de parámetro de desempeño de grupo de los dichos grupos históricos básicos correlacionados correspondientes a esos intervalos son los más bajos. Entonces, esta información de intervalo se presenta al usuario y se usa para dirigir la atención del usuario a ciertos campos de mejora con respecto a las habilidades de conducción del usuario.

25 En una realización preferida, el vehículo actual no tiene la capacidad de producir datos de consumo de combustible legibles por el usuario durante el viaje actual. En este caso, el sistema está dispuesto para calcular el consumo de combustible para el viaje actual basándose en valores de parámetro de desempeño de grupo basado en el consumo de energía relativo para grupos históricos básicos con los que se correlacionan conjuntos de datos de conducción de viaje actual. Este cálculo es sencillo pero depende de la implementación detallada de dicho parámetro de desempeño. El inventor de la presente invención ha descubierto que tal consumo de combustible calculado puede ser sorprendentemente preciso, incluso en el caso de que el conjunto de parámetros básico no comprenda el consumo de combustible y cuando no haya valor de consumo de combustible alguno disponible para su lectura desde el vehículo actual.

30 En una realización preferida, el conductor actual es un conductor automatizado, tal como un robot o piloto automático implementado por software y/o por hardware.

35 Una aplicación adicional de la presente invención es evaluar cómo de difícil es conducir por un cierto tramo de carretera, en términos relativos en comparación con otros tramos de carretera y con respecto al consumo de energía y al nivel de riesgo de conducción, realizando un número de viajes a lo largo de la carretera en cuestión y anotando un valor de primer y/o de segundo parámetro de desempeño de viaje promedio para tales viajes en relación con valores de parámetro de desempeño de viaje correspondientes promedio para otros tramos de carretera.

Ejemplo

40 Las figuras 16 y 17 ilustran un ejemplo de una realización de la presente invención, para una comprensión más detallada de la misma.

45 En la figura 16, se muestra una serie de conjuntos de datos de conducción de viaje previo observados y recopilados (la parte superior de la figura 16) a lo largo de un eje de tiempo. Los conjuntos de datos de conducción se observan en puntos de tiempo consecutivos, con un segundo de diferencia, comenzando en el tiempo = 102 segundos. Cada conjunto de datos de conducción de viaje previo comprende los siguientes valores de datos, que son facilitados por el vehículo previo durante la conducción y para su lectura como se ha descrito anteriormente, y se comunican al servidor central 150 (y/o al servidor local 160, según pueda ser la situación):

- 50 • Un conjunto de parámetros calificado predeterminado que comprende
 - Un conjunto de parámetros básico predeterminado, que comprende a su vez
 - Velocidad vectorial de vehículo instantánea, "Vel" (km/h)
 - Velocidad escalar de rotación de motor instantánea, "RPM" (RPM)
 - Cambio de velocidad vectorial de vehículo instantánea según se mide desde el punto de observación y

hacia delante 5 segundos, " Δ Vel" (km/h)

- Cambio de velocidad escalar de rotación de motor instantánea según se mide desde el punto de observación y hacia delante 1 segundo, " Δ RPM" (RPM)

- 5 ◦ Consumo de combustible instantáneo, "FC" (litros por cada 10 km)

10 Como se ve en la figura 16, la velocidad vectorial de vehículo medida por el vehículo previo aumenta, desde el punto de tiempo 102 al punto de tiempo 107, de 82 a 85. Al mismo tiempo, la velocidad escalar de rotación de motor aumenta de 1550 a 1750. Estos cambios también se reflejan en los valores de parámetro de cambio. Se observa que el procesamiento real del conjunto de datos de conducción de viaje previo observado en el tiempo 102 no será realizado realmente por el servidor central 150 o local 160 hasta el tiempo 106, cuando se conoce el cambio de velocidad vectorial.

15 Al mismo tiempo que los datos anteriores se recopilan del propio vehículo previo, también se recopilan conjuntos de datos de conducción ampliados de viaje previo (véase la parte inferior de la figura 16) mediante un teléfono inteligente 130 sostenido en el vehículo previo por el conductor (en esta realización ilustrativa). Los puntos de tiempo de observación son idénticos (puntos de tiempo 102-107, con 1 segundo de diferencia), pero los datos de conducción ampliados observados, recopilados y comunicados al servidor en cuestión, comprenden los siguientes valores de datos:

- 20 • Un conjunto de parámetros ampliado predeterminado que comprende
 - Velocidad vectorial basada en GPS instantánea, "Vel-GPS" (km/h)
 - Altitud instantánea, "Alt" (metros sobre el nivel del mar)
 - 25 ◦ Cambio de velocidad vectorial basada en GPS instantánea según se mide desde el punto de observación y hacia delante 5 segundos, " Δ Vel" (km/h)
 - Cambio de altitud instantánea según se mide desde el punto de observación y hacia delante 1 segundo, " Δ Vel" (metros)

30 Cabe destacar que el conjunto de parámetros ampliado no comprende el consumo de combustible instantáneo.

35 Por lo tanto, en una etapa A, los datos de conducción de viaje previo establecidos en el punto de tiempo 102 se recopilan y se comunican al servidor central 150. En una etapa B, el conjunto de datos de conducción en cuestión o, más precisamente, los datos de velocidad vectorial y de velocidad escalar de rotación de motor comprendidos en el conjunto de datos, se usa para actualizar una velocidad escalar de rotación de motor característica actual a la curva de velocidad vectorial para la presente clase de vehículos. En una etapa C, la medida de conformidad de clase se usa para correlacionar dicha curva característica con una particular de un conjunto de clases de vehículo disponibles y actualizadas dinámicamente. En la etapa D, la clase identificada se usa para hallar una colección correspondiente, entre varias de tales colecciones (visualizadas como círculos en la figura 16), correspondiente cada una a una particular de dichas clases de vehículo. En el presente ejemplo, la clase de vehículo puede cubrir, por ejemplo, coches familiares de tamaño medio. Cabe destacar que el sistema actual ha agrupado conjuntamente estos vehículos en una clase de este tipo de forma completamente automática, sin conocimiento presupuesto alguno acerca de cómo agrupar vehículos o propiedades de vehículo.

45 Entonces, en una etapa E, el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión se correlaciona, usando la medida de conformidad de grupo, con un grupo histórico básico correspondiente, entre muchos de tales grupos disponibles en dicha colección. En el presente ejemplo, los valores de velocidad vectorial y de cambio de velocidad vectorial se miden en intervalos de 1 km/h; y la velocidad escalar de rotación de motor y el cambio de velocidad escalar de rotación de motor se miden en intervalos de 50 RPM, que es el mismo que se usa para las definiciones de grupo histórico básico, que, por lo tanto, también se basa en los mismos tamaños de intervalo. Por lo tanto, el grupo histórico básico correlacionado contiene los mismos datos de conjunto de parámetros básico que el conjunto de datos de conducción de viaje previo. Esto proporciona una funcionalidad de consulta muy rápida en el sistema, en particular cuando se usan dichas clases y colecciones.

55 En una etapa F realizada posteriormente, el conjunto de datos de conducción de viaje previo observado en el tiempo 103 se procesa de manera similar y se correlaciona con otro grupo histórico básico.

60 se prefiere que no se permita que el vehículo cambie de clase de vehículo durante un viaje. Como resultado, la etapa B se puede realizar para todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo en un único instante posterior.

Después de la etapa E, en una etapa G, el grupo histórico básico correlacionado en cuestión se actualiza con respecto a su valor de parámetro de desempeño de grupo (GPP). De hecho, esta etapa se realiza después de que se haya finalizado el viaje previo o, como alternativa, si se realizó durante el viaje previo, con la suposición de que el viaje previo hasta el tiempo 102 es el viaje previo total. Para el viaje previo total, entonces, el consumo de combustible promedio total se lee del vehículo previo, y el consumo de combustible instantáneo, en concreto, 7,5 litros por cada 10 km, para el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión se divide por el dicho consumo de

5 combustible promedio total. El resultado es un valor porcentual, que indica el consumo de combustible relativo en la ventana de tiempo pequeña de 1 segundo en el punto de tiempo 102, en comparación con todo el viaje. En este caso, el consumo de combustible promedio para el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión fue más bajo que el observado anteriormente (como promedio) para ese grupo histórico básico particular en esa colección particular, debido a que el GPP del grupo básico se disminuye de 105,31 a 105,27, lo que significa que el consumo de combustible relativo promedio para los conjuntos de datos de conducción de viaje previo previamente correlacionados con ese grupo histórico básico es ahora del 105,27 %.

10 Esto se realiza para todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo del viaje previo en cuestión, o al menos de forma intermitente y con la suposición de que el viaje previo hasta un conjunto de datos de conducción de viaje previo particular constituye el viaje previo total. Entonces, en una etapa H, se suman los valores de GPP respectivos para todos los grupos históricos básicos correlacionados para el viaje previo total, y se calcula un valor de GPP promedio para el viaje. Este valor, que es el primer parámetro de desempeño de viaje, se comunica al dispositivo 130 y se presenta al conductor previo, preferentemente en relación con un valor de referencia para los primeros parámetros de desempeño de viaje según se determina basándose en cálculos correspondientes para viajes previos realizados previamente (véase la figura 17).

15 En una etapa I, también se actualiza el parámetro de desempeño de grupo general (GGPP) de cada grupo histórico básico correlacionado, usando el dicho valor de primer parámetro de viaje calculado. En este caso, el valor de primer parámetro de desempeño de viaje resultó ser 104,85, que es más alto que el GGPP (98,11) del grupo histórico básico en cuestión. Por lo tanto, su valor de GGPP se promedia hasta 98,13. Se hace lo correspondiente para todos los grupos históricos básicos correlacionados. Entonces, el valor de segundo desempeño de viaje se calcula promediando todos los valores de GGPP para todos los grupos históricos básicos correlacionados, y el segundo parámetro de desempeño de viaje también se comunica al dispositivo 130 para su visualización al conductor previo (la figura 17).

20 Además, en una etapa J, para cada grupo histórico básico correlacionado, también se identifica un grupo histórico básico de colección principal, usando la medida de conformidad de grupo, y sus medidas de GPP y de GGPP se actualizan de una manera que corresponde a los grupos históricos básicos correlacionados de la colección correspondiente a la clase de vehículo a la que pertenece el vehículo previo. Cabe destacar que el grupo histórico básico de colección principal correlacionado tiene valores de GPP y de GGPP que son diferentes de los del grupo no de colección principal correspondiente, debido al hecho de que estos se han actualizado históricamente usando diferentes conjuntos de datos de conducción de viaje previo.

25 En una etapa K, el conjunto de datos de conducción de viaje previo ampliado se recopila en el punto de tiempo 102, que es un punto de tiempo de observación igual o correspondiente al del conjunto de datos de conducción de viaje previo descrito anteriormente. El conjunto de datos de conducción ampliado se correlaciona, usando una medida de conformidad de grupo ampliada, con un grupo histórico ampliado correspondiente, entre un conjunto de muchos de tales grupos históricos ampliados. Esta correlación corresponde enteramente a la correlación con los grupos históricos básicos, como se ha descrito anteriormente, y también se basa en intervalos idénticos. El grupo ampliado correlacionado se correlaciona además con el grupo histórico básico de colección principal descrito anteriormente, usando el conocimiento disponible para el sistema de que los conjuntos de datos de conducción de viaje previo de parámetros básicos y de parámetros ampliados, respectivamente, se recopilaron al mismo tiempo (en el punto de tiempo 102).

30 Entonces, en una etapa N, un valor de GPP del grupo ampliado correlacionado se actualiza usando el valor de GPP de dicho grupo histórico básico de colección principal correlacionado, usando una función promedio correspondiente a las descritas anteriormente. Por lo tanto, el valor de GPP del grupo ampliado se actualiza, basándose en el valor de GPP 102,89 del grupo básico, desde 101,42 hasta 101,44, lo que refleja el hecho de que el valor de CPE de 102,89 es más alto que 101,42.

35 En el caso de que el viaje previo se vea como un viaje actual, se realizan las mismas etapas A-J, con el objetivo no solo de actualizar los datos de grupo histórico básico, sino también para calcular dichos valores de primer y de segundo parámetro de desempeño de viaje para su presentación al conductor actual.

40 En el caso particular en el que el vehículo actual no ofrezca datos de consumo de combustible, las actualizaciones en las etapas G, I y J no se realizan, debido a que no hay dato alguno disponible para hacer esas actualizaciones. Sin embargo, el primer y el segundo parámetros de desempeño de viaje aún se pueden calcular y presentarse al conductor actual.

45 En el caso de que el vehículo previo o actual no sea un vehículo de confianza, se realizan las actualizaciones, pero puede no establecerse un indicador de calidad respectivo en cada grupo básico histórico para indicar una calidad total.

50 En el caso particular en el que no hay dato de parámetro básico disponible alguno para su lectura desde el vehículo actual, las etapas A-J no se realizan en absoluto. En su lugar, se realizan las etapas K, L y M, y el primer y el segundo parámetros de desempeño de viaje se calculan basándose en los grupos ampliados correlacionados correspondientes a cada conjunto de datos de conducción de viaje previo ampliado recopilado. La actualización en la etapa N no se

realiza en este caso.

Por lo tanto, para un vehículo actual sin una interfaz que proporcione datos acerca del consumo de combustible, el sistema puede calcular valores de desempeño de viaje para el viaje actual. Incluso para un vehículo actual sin dato legible alguno de ningún tipo, se pueden calcular para el viaje actual unos valores de desempeño de viaje, siempre que el conjunto de datos ampliado esté disponible para su recopilación a través de un teléfono inteligente u otro dispositivo presente en el vehículo durante el viaje actual.

La figura 17 ilustra la pantalla 132 del dispositivo 130 (o cualquier otra pantalla en el vehículo actual o en cualquier otra parte a la que pueda acceder el conductor actual durante o después de un viaje actual) en el momento de presentar la dicha información. En la pantalla 132, se visualiza información (BM = valor de referencia, el 10 % de viajes con desempeño más alto históricos con respecto al primer parámetro de desempeño de viaje; Eficiencia = valor de primer parámetro de desempeño de viaje para el conductor actual; y Riesgo = valor de segundo parámetro de desempeño de viaje para el conductor actual) proporcionada desde el servidor central 150 (o el servidor local 160, según pueda ser el caso) a lo largo de un eje de tiempo (eje X; los valores de parámetro se visualizan en el eje Y), con un punto de datos respectivo para cada uno de los últimos tres viajes realizados por el conductor en cuestión, en este caso, independientemente de qué vehículo se usara. Como se puede ver en la figura 17, el conductor actual ha mejorado en cierta medida durante sus últimos tres viajes actuales. El conductor actual tiene una puntuación de riesgo ligeramente más alta que la puntuación de eficiencia de conducción, pero le sigue quedando camino por recorrer hasta estar entre los conductores con mejor desempeño. Al mismo tiempo, el colectivo de conductores que usa el sistema ha mejorado como promedio, aumentando el valor de BM ligeramente a lo largo del tiempo.

En el caso de que se siga la metodología descrita en el presente documento para calcular el dicho primer y el dicho segundo parámetros de desempeño de viaje, ha resultado que el primer parámetro de desempeño de viaje es una medida precisa de la eficiencia de conducción relativa, independientemente del vehículo, y que el segundo parámetro de desempeño de viaje es una medida precisa del nivel de riesgo de conducción, también independientemente del vehículo.

Anteriormente, se han descrito realizaciones preferidas. Sin embargo, es evidente para el experto que se pueden hacer muchas modificaciones a las realizaciones divulgadas sin apartarse de la idea básica de la invención.

Se observa, en general, que los siete aspectos descritos anteriormente de la presente invención se pueden combinar libremente en cualquier constelación, y detalles individuales a partir de uno de dichos aspectos son fácilmente útiles en cualquiera de los otros aspectos, según sea aplicable.

En general, se prefiere que el presente sistema no realice análisis alguno del viaje actual basándose en la ubicación geográfica del vehículo o basándose en datos de mapa. En su lugar, preferiblemente, el sistema se basa completamente en conjuntos de datos de conducción de viaje actual recopilados durante cada viaje y en comparación con conjuntos de datos de conducción de viaje previo como se ha descrito anteriormente.

Si se usan los dichos grupos históricos básicos, se observa que no es necesario que los conjuntos de datos de conducción de viaje previo reales se almacenen en la base de datos en absoluto. En su lugar, después de que un conjunto de datos de conducción de viaje previo se haya correlacionado con un grupo histórico básico y se haya actualizado el grupo histórico básico, tal como con respecto a su parámetro de desempeño de grupo, el conjunto de datos de conducción de viaje previo puede en realidad descartarse y no almacenarse. Entonces, la información comprendida en el conjunto de datos de conducción de viaje previo permanece en la base de datos en la forma de la definición del grupo histórico básico en combinación con el valor de parámetro de desempeño de grupo actualizado.

Además, cada valor de parámetro de conjunto de datos de conducción puede ser un valor leído instantáneamente, o medirse a lo largo de un cierto período de tiempo pequeño, tal como aproximadamente 1 segundo, y promediarse a lo largo de ese período de tiempo pequeño.

Se observa que los vehículos de tipos fundamentalmente diferentes, tales como vehículos de gasolina, coches completamente eléctricos, botes, aviones y bicicletas, se asignan preferentemente a diferentes instancias del presente sistema, para lograr comparaciones de datos más relevantes entre diferentes clases de vehículo. Sin embargo, también es posible un único sistema para todos estos tipos de vehículo diferentes, debido a que las clases de vehículo habitualmente convergerán en un conjunto de clases en donde diferentes tipos de vehículos se representan apropiadamente, siempre que el conjunto de parámetros básico, el conjunto de parámetros calificado y el conjunto de parámetros ampliado (según sea aplicable) se seleccionen cuidadosamente.

Por lo tanto, la invención no está limitada a las realizaciones descritas, sino que puede variarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Expresiones y definiciones comunes

Viaje actual = el viaje que es realizado por un conductor particular y un vehículo particular ahora, y para el cual se va

a calcular un valor de parámetro de desempeño de viaje.

Viaje previo = un viaje que se realizó al menos parcialmente antes del viaje actual. Conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción básicos = conjunto de parámetros básico = conjunto de datos convencional proporcionado por el vehículo.

Conjunto de datos básicos = conjunto observado de datos de parámetros que comprende el conjunto de parámetros básico. Conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción cualificados = conjunto de parámetros cualificados = conjunto de parámetros básico así como consumo de energía instantáneo.

Conjunto de datos calificado = conjunto observado de datos de parámetros que comprende el conjunto de parámetros calificado.

Conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción ampliados = conjunto de parámetros ampliado = conjunto de datos convencional no proporcionado completamente por el vehículo.

Conjunto de datos ampliado = conjunto observado de datos de parámetros que comprende el conjunto de parámetros ampliado.

Conjunto de datos de conducción de viaje actual = conjunto de datos de parámetros observados durante el viaje actual. Un conjunto de datos de viaje actual puede ser un conjunto de datos básico actual, un conjunto de datos calificado actual y/o un conjunto de datos ampliado actual.

Conjunto de datos de conducción de viaje previo = conjunto de datos de parámetros observados durante un viaje previo. Un conjunto de datos de viaje previo puede ser un conjunto de datos básico previo, un conjunto de datos calificado previo y/o un conjunto de datos ampliado previo.

Grupo básico histórico de conjuntos de datos de conducción de viaje previo = grupo histórico básico = los conjuntos de datos de viaje previo que son "similares" entre sí de acuerdo con la medida de similitud básica.

Grupo ampliado histórico de conjuntos de datos de conducción de viaje previo = grupo histórico ampliado = los conjuntos de datos de conducción de viaje previo que son "similares" entre sí de acuerdo con la medida de similitud ampliada.

Medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos = medida de similitud básica = medida de comparación para conjuntos de datos de conjunto de parámetros básicos y calificados.

Medida de similitud de conjunto de datos de conducción ampliados = medida de similitud ampliada = medida de comparación para conjuntos de datos de conjunto de parámetros ampliado.

Medida de conformidad básica para un conjunto de datos de conducción para un grupo histórico de conjuntos de datos de conducción de viaje previo = Medida de conformidad de grupo básico = medida de conformidad entre un conjunto de datos de conjunto de parámetros básico o calificado y un grupo histórico básico.

Medida de conformidad básica para los conjuntos de datos de conducción para un vehículo particular con un conjunto de parámetros de definición de clase = Medida de conformidad de clase básica = medida de conformidad entre un número de conjuntos de datos de conducción para un vehículo y una cierta información característica parametrizada para una clase particular de vehículos.

Medida de conformidad ampliada para un conjunto de datos de conducción de viaje actual para un grupo histórico de conjuntos de datos de conducción de viaje previo = Medida de conformidad de grupo ampliada = medida de conformidad entre un conjunto de datos de conjunto de parámetros ampliado y un grupo histórico ampliado.

Recopilación de conjuntos de datos de viaje previo = recopilación de conjuntos de datos de conducción de viaje previo o grupos históricos básicos para todos los vehículos que pertenecen a una cierta clase de vehículos.

Clase actual = la clase a la que pertenece el vehículo actual.

Colección actual = la colección correspondiente a la clase a la que pertenece el vehículo actual.

Parámetro de desempeño de grupo basado en el consumo de energía = Parámetro de desempeño de grupo basado en la energía = Parámetro de desempeño calculado basándose en el consumo de energía para conjuntos de datos de conducción de viaje previo de un grupo histórico básico particular.

Parámetro de desempeño de grupo general = Parámetro de desempeño de grupo general = parámetro de desempeño para un grupo histórico básico particular calculado basándose en valores respectivos de parámetros de desempeño

de grupo basado en la energía para otros grupos históricos básicos.

5 Primer parámetro de desempeño de viaje basado en el consumo de energía = Primer parámetro de desempeño de viaje basado en la energía = parámetro de desempeño calculado para un viaje actual basándose en parámetros de grupo basados en el consumo de energía para grupos históricos básicos.

10 Segundo parámetro de desempeño de viaje basado en el consumo de energía = Segundo parámetro de desempeño de viaje basado en la energía = parámetro de desempeño calculado para un viaje actual basándose en valores de primer parámetro de desempeño de viaje basado en la energía para grupos históricos básicos.

Vehículo actual = el vehículo que se está conduciendo actualmente, para el que se va a calcular el parámetro de desempeño

15 Conductor = persona o entidad que conduce o que controla el vehículo

Curva de consumo de energía relativo instantáneo característico = Función que describe, para una clase de vehículo particular, una relación típica entre la velocidad vectorial de vehículo instantánea y el desempeño basado en el consumo de energía relativo.

REIVINDICACIONES

1. Método para evaluar automáticamente el desempeño de un conductor (110) de un vehículo actual (100) para un viaje actual particular, en donde conjuntos de datos de conducción de viaje actual actualizados se leen repetidamente del vehículo (100), en donde el vehículo actual (100) no está dispuesto para registrar, por sí mismo, datos correspondientes a un conjunto de parámetros básico, comprendiendo cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje actual datos a partir de al menos un conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción ampliados recopilados por el vehículo actual (100) o por un dispositivo electrónico portátil dispuesto en el vehículo actual (100), y en donde tales conjuntos de datos de viaje actual nuevos se leen del vehículo (100) en puntos de tiempo de observación consecutivos separados por como máximo un período de tiempo de observación predeterminado, en donde cada uno de dichos conjuntos de datos de conducción de viaje actual se lee como una lectura instantánea o como un valor promedio leído a lo largo de un cierto período de tiempo de promediado de como máximo 5 segundos de duración, y en donde el método comprende las etapas de

- a) recopilar conjuntos de datos de conducción de viaje previo, observados en una pluralidad de puntos de tiempo de observación diferentes, para una pluralidad de viajes previos diferentes realizados por una pluralidad de conductores diferentes y una pluralidad de vehículos diferentes y comunicar dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo a un servidor (150, 160), en donde cada uno de dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo se observa en uno respectivo de dicha pluralidad de puntos de tiempo de observación diferentes, en donde dichos valores de parámetro de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo se leen, cada uno, o bien como un valor instantáneo respectivo o bien como un valor promedio respectivo leído a lo largo de un cierto período de tiempo respectivo de como máximo 5 segundos de duración, comprendiendo cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje previo valores de parámetro tanto para dicho conjunto de parámetros de datos de conducción ampliados como para un conjunto predeterminado de un conjunto de parámetros calificado, comprendiendo dicho conjunto de parámetros calificado los parámetros de un conjunto de parámetros básico y el consumo de energía de vehículo instantáneo;
- b) agrupar dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo en grupos históricos básicos de tales conjuntos, basándose en una medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos, estando dispuesta dicha medida de similitud básica para tener en cuenta valores para dicho conjunto de parámetros básico, y calcular el valor de un parámetro de desempeño de grupo respectivo para cada uno de tales grupos históricos básicos;
- c) agrupar adicionalmente dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo en grupos históricos ampliados de tales conjuntos, basándose en una medida de similitud de conjunto de datos de conducción ampliados, estando dispuesta dicha medida de similitud ampliada para no tener en cuenta todos los valores para dicho conjunto de parámetros básico que son tenidos en cuenta por la medida de similitud básica;
- d) para cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje actual, correlacionar el conjunto de datos de viaje actual en cuestión como máximo con uno particular de dichos grupos históricos ampliados, basándose en una medida de conformidad de grupo ampliada entre un conjunto de datos de conducción y un grupo histórico ampliado; y
- e) calcular un parámetro de desempeño de viaje actual basándose en los dichos valores de parámetro de desempeño de grupo de grupos históricos básicos respectivos correspondientes a conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprendidos en el grupo histórico ampliado con el que se puso en coincidencia un conjunto de datos de viaje actual en la etapa d,

y por que los conjuntos de datos de conducción de viaje actual no comprenden al menos un parámetro del conjunto de parámetros básico.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho parámetro de desempeño de grupo se calcula basándose en un valor de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo respectivo para los conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprendidos en el grupo histórico básico en cuestión, en donde el valor de consumo de energía instantáneo relativo en cuestión se calcula en relación con un consumo de energía total para el viaje completo durante el cual se observó el conjunto de datos de conducción de viaje previo en cuestión.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el dicho parámetro de desempeño de viaje actual se calcula basándose en un valor promedio de dichos valores de consumo de energía instantáneo relativo para dichos grupos históricos básicos respectivos puestos en coincidencia.

4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dicho conjunto de parámetros básico comprende velocidad vectorial de vehículo instantánea, por que el método comprende además una etapa en la que, para dichos grupos históricos básicos, se calcula una función de velocidad vectorial de vehículo característica con respecto al valor de dicho consumo de energía de vehículo instantáneo relativo para diferentes valores de velocidad vectorial de vehículo, y por que el valor de parámetro de desempeño de viaje actual se calcula además basándose en una ponderación de dichos valores de consumo de energía instantáneo relativo usando dicha función de velocidad vectorial de vehículo característica.

5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el método comprende además las etapas de clasificar dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo en un conjunto de colecciones, en donde cada una de dichas colecciones solo comprende conjuntos de datos de conducción de viaje

- previo para una clase particular de vehículos, en donde todos los conjuntos de datos de conducción de viaje previo de un mismo y único vehículo se clasifican en una misma y única colección, basándose en una medida de conformidad de clase básica entre conjuntos de datos de conducción para el vehículo en cuestión y un conjunto de parámetros de definición de clase; clasificar el vehículo actual (100) en una clase actual particular de dicho conjunto de clases basándose en dicha medida de conformidad de clase básica; en donde el valor de parámetro de desempeño de viaje actual se calcula basándose solo en los dichos valores de consumo de energía de vehículo instantáneo relativo respectivos para los conjuntos de datos de conducción de viaje previo en dicha colección actual.
- 5
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el dicho conjunto de parámetros básico comprende velocidad vectorial de vehículo instantánea y velocidad escalar de rotación de motor instantánea, y en donde los dichos parámetros de definición de clase comprenden, para cada clase de vehículos, una velocidad escalar de rotación de motor característica para una velocidad vectorial de vehículo particular.
- 10
7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conjunto de parámetros ampliado comprende al menos un parámetro a partir de una lista de parámetros que comprende velocidad vectorial basada en GPS, aceleración basada en GPS, altitud, aceleración basada en acelerómetro y rumbo basado en brújula.
- 15
8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que al menos uno de dichos valores de conjunto de datos de conducción de viaje actual es o bien registrado por el vehículo actual (100), conectándose dicho vehículo (100) a un servidor central (150) a través de una conexión inalámbrica, o bien registrado por un dispositivo portátil (130) dispuesto en el vehículo actual (100), conectándose dicho dispositivo portátil (130) usando una conexión inalámbrica al dicho servidor central (150).
- 20
9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo actual (100) no está dispuesto para proporcionar automáticamente información de datos de conducción a través de una interfaz externa.
- 25
10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho período de tiempo de observación predeterminado es como máximo 10 segundos, preferentemente como máximo 5 segundos, más preferentemente como máximo 2 segundos.
- 30
11. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el valor de parámetro de desempeño de viaje actual o bien se comunica, a través de un enlace inalámbrico, desde un servidor central (150) a un dispositivo electrónico portátil (130) dispuesto en el vehículo actual (100), y se presenta al conductor (110), o bien se comunica, a través de un enlace inalámbrico, directamente desde el vehículo (100) a dicho servidor central (150).
- 35
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que un valor del parámetro de desempeño de viaje actual se calcula repetidamente, preferentemente al menos cada 10 minutos, más preferentemente al menos cada 2 minutos, más preferentemente al menos cada 30 segundos, durante el viaje actual.
- 40
13. Sistema para evaluar automáticamente el desempeño de un conductor (110) de un vehículo actual (100) para un viaje actual particular, estando dispuesto dicho sistema para leer repetidamente conjuntos de datos de conducción de viaje actual actualizados del vehículo (100), no estando dispuesto dicho vehículo actual (100) para registrar, por sí mismo, datos correspondientes a un conjunto de parámetros básico, comprendiendo cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje actual datos a partir de al menos un conjunto predeterminado de parámetros de datos de conducción ampliados recopilados por el vehículo actual (100) o por un dispositivo electrónico portátil dispuesto en el vehículo actual (100), en donde el sistema está dispuesto para leer tales conjuntos de datos de viaje actual nuevos del vehículo (100) en puntos de tiempo de observación consecutivos separados por como máximo un período de tiempo de observación predeterminado, en donde cada uno de dichos conjuntos de datos de conducción de viaje actual se lee como una lectura instantánea o como un valor promedio leído a lo largo de un cierto período de tiempo de promediado de como máximo 5 segundos de duración, y en donde el sistema comprende un servidor (150, 160), dispuesto para recopilar conjuntos de datos de conducción de viaje previo, observados en una pluralidad de puntos de tiempo de observación diferentes, para una pluralidad de viajes previos diferentes realizados por una pluralidad de conductores diferentes y una pluralidad de vehículos diferentes, por que el sistema está dispuesto para observar que cada uno de dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo está en uno respectivo de dicha pluralidad de puntos de tiempo de observación diferentes, por que el sistema está dispuesto para leer los dichos valores de parámetro de los conjuntos de datos de conducción de viaje previo como un valor instantáneo respectivo o un valor promedio respectivo leído a lo largo de un cierto período de tiempo respectivo de como máximo 5 segundos de duración, por que cada uno de los conjuntos de datos de viaje previo comprende valores de parámetro tanto para dicho conjunto de parámetros de datos de conducción ampliados como para un conjunto predeterminado de un conjunto de parámetros calificado, comprendiendo dicho conjunto de parámetros calificado los parámetros de un conjunto de parámetros básico y el consumo de energía de vehículo instantáneo, por que el servidor (150, 160) está dispuesto para agrupar dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo en grupos históricos básicos de tales conjuntos, basándose en una medida de similitud de conjunto de datos de conducción básicos, estando dispuesta dicha medida de similitud básica
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

5 para tener en cuenta valores para dicho conjunto de parámetros básico, y para calcular el valor de un parámetro de
desempeño de grupo respectivo para cada uno de tales grupos históricos básicos, por que el servidor (150, 160) está
dispuesto para agrupar además dichos conjuntos de datos de conducción de viaje previo en grupos históricos
ampliados de tales conjuntos, basándose en una medida de similitud de conjunto de datos de conducción ampliados,
estando dispuesta dicha medida de similitud ampliada para no tener en cuenta todos los valores para dicho conjunto
de parámetros básico que son tenidos en cuenta por la medida de similitud básica, por que el servidor (150, 160) está
10 dispuesto para, para cada uno de dichos conjuntos de datos de viaje actual, correlacionar el conjunto de datos de viaje
actual en cuestión como máximo con uno particular de dichos grupos históricos ampliados, basándose en una medida
de conformidad de grupo ampliada entre un conjunto de datos de conducción y un grupo histórico ampliado, y por que
el servidor (150, 160) está dispuesto para calcular un parámetro de desempeño de viaje actual basándose en los
dichos valores de parámetro de desempeño de grupo de grupos históricos básicos respectivos correspondientes a
conjuntos de datos de conducción de viaje previo comprendidos en el grupo histórico ampliado con el que se puso en
coincidencia un conjunto de datos de viaje actual, y por que los conjuntos de datos de conducción de viaje actual no
comprenden al menos un parámetro del conjunto de parámetros básico.

Fig. 1a

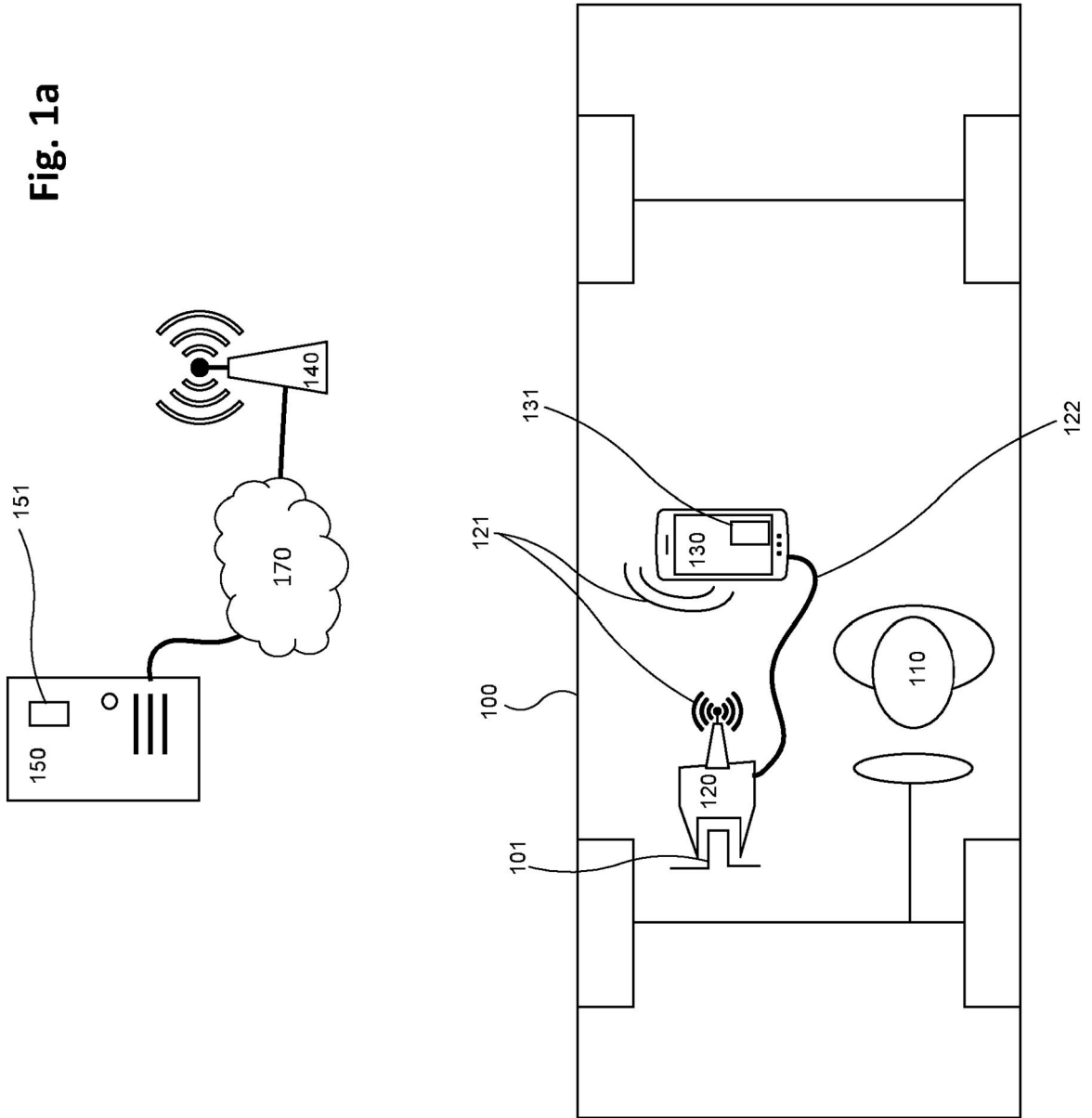


Fig. 1b

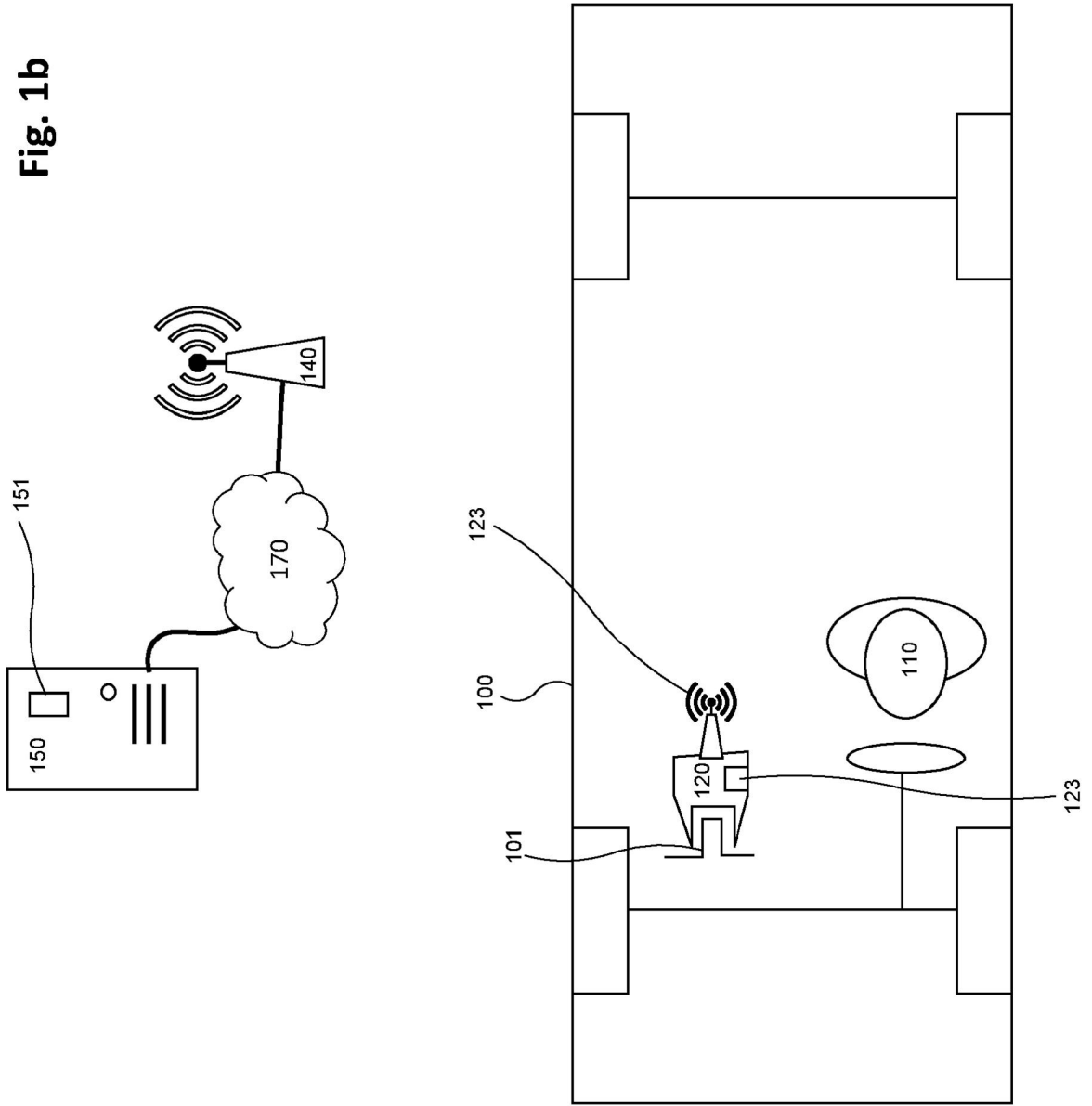


Fig. 1c

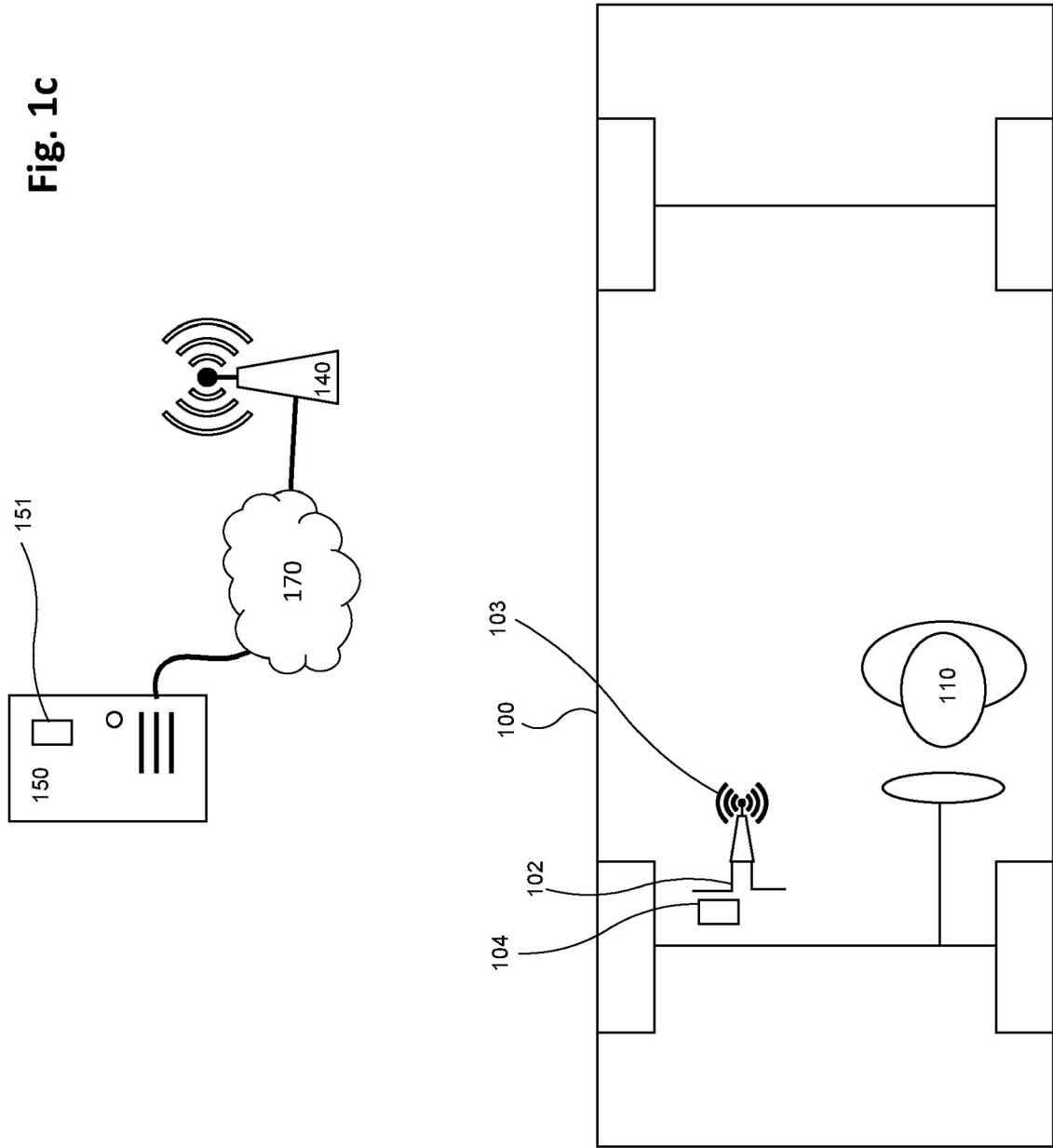


Fig. 1d

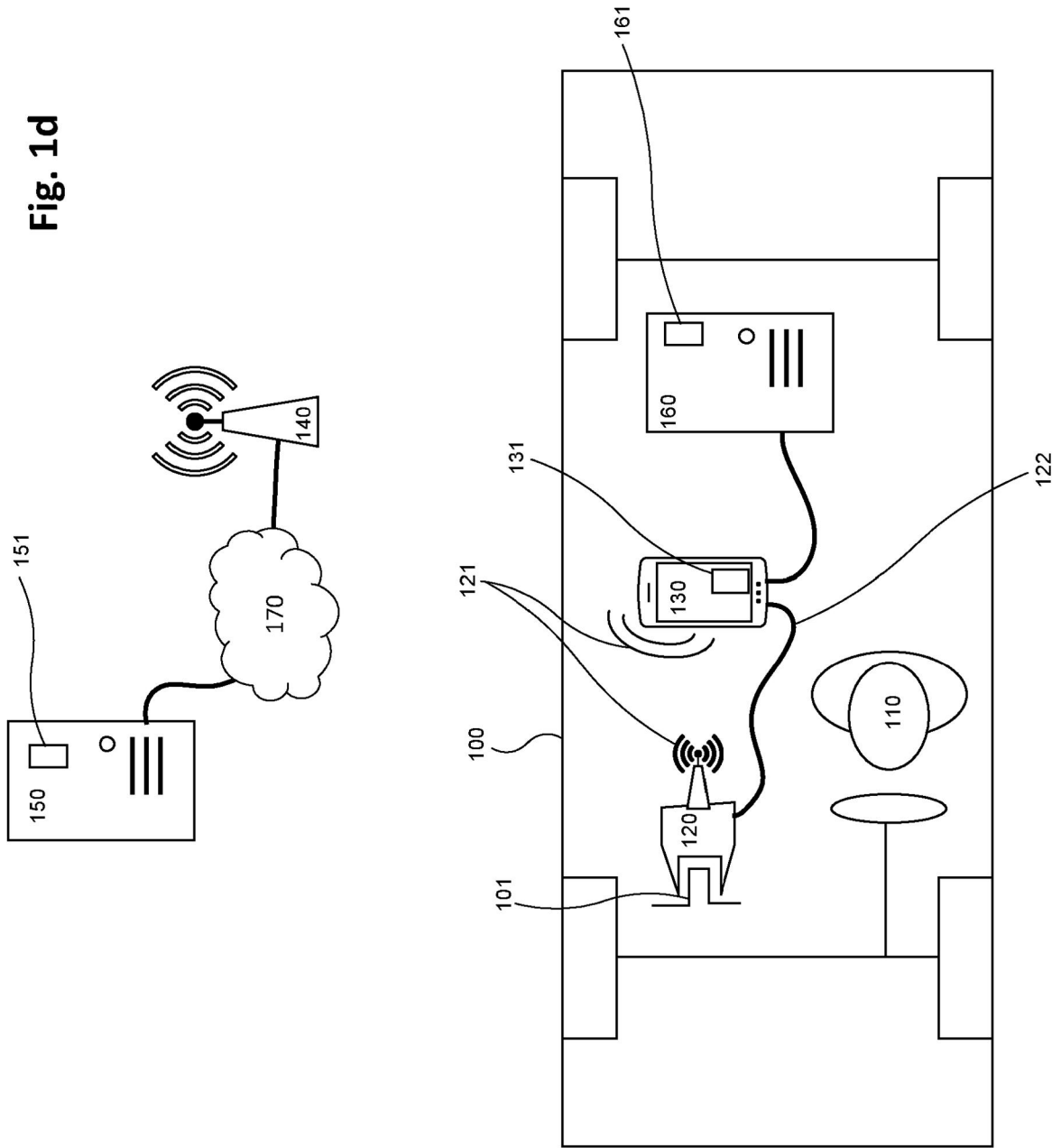


Fig. 2

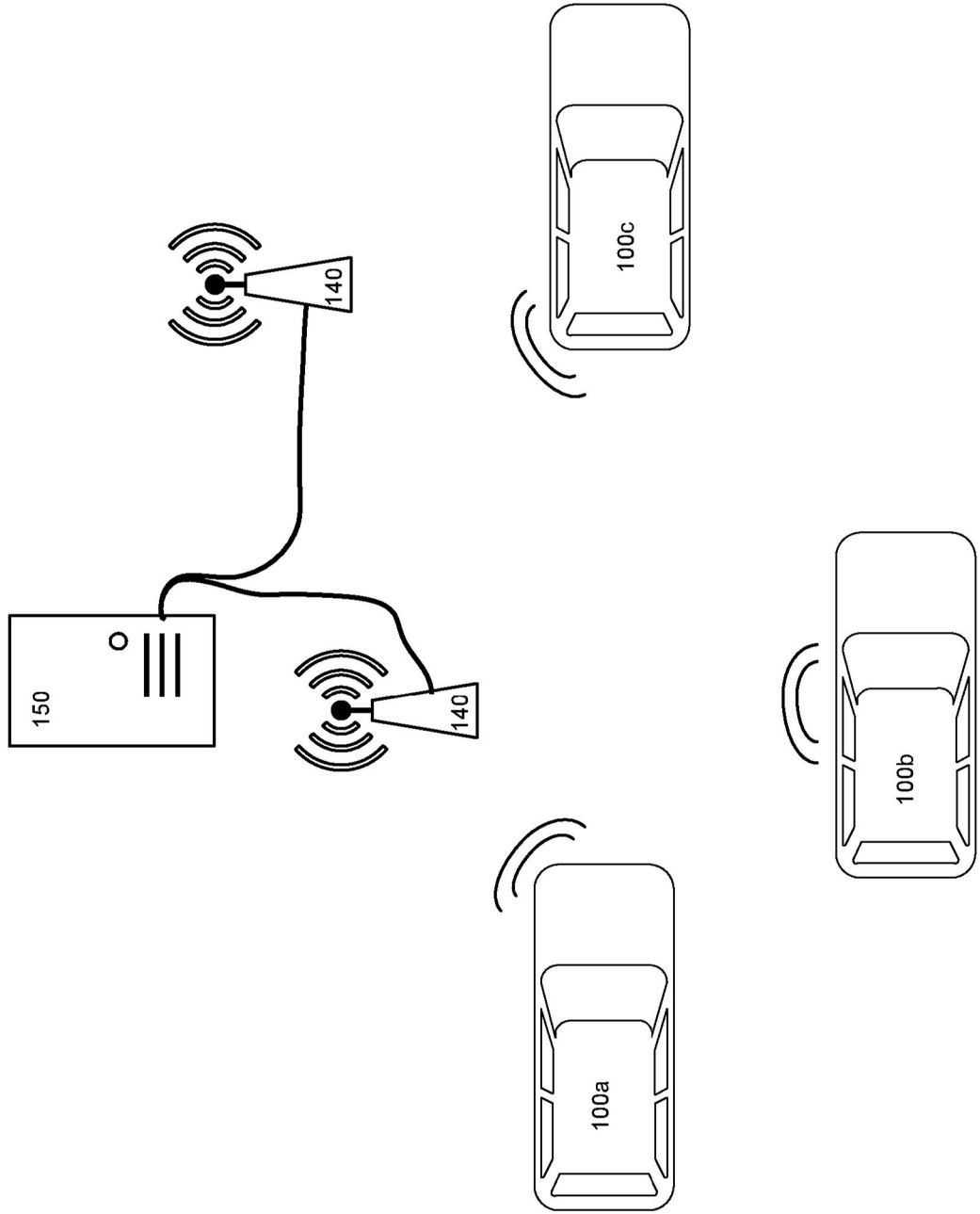


Fig. 3

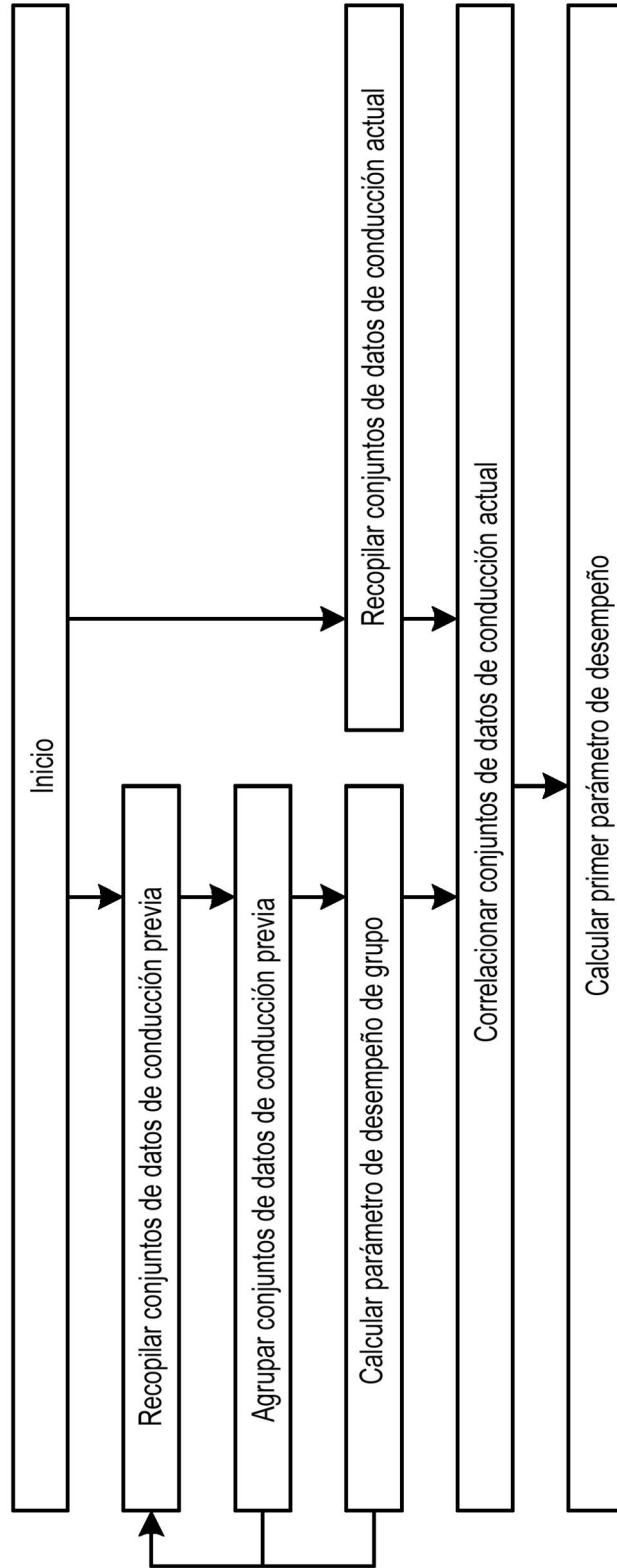


Fig. 4

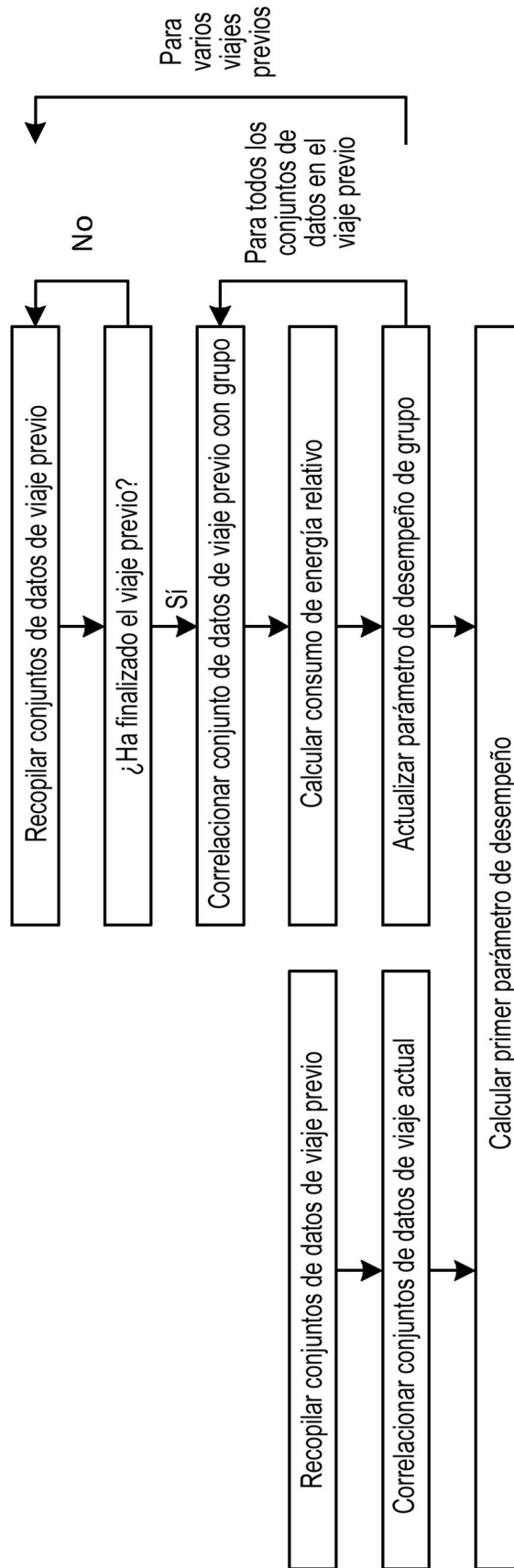


Fig. 5

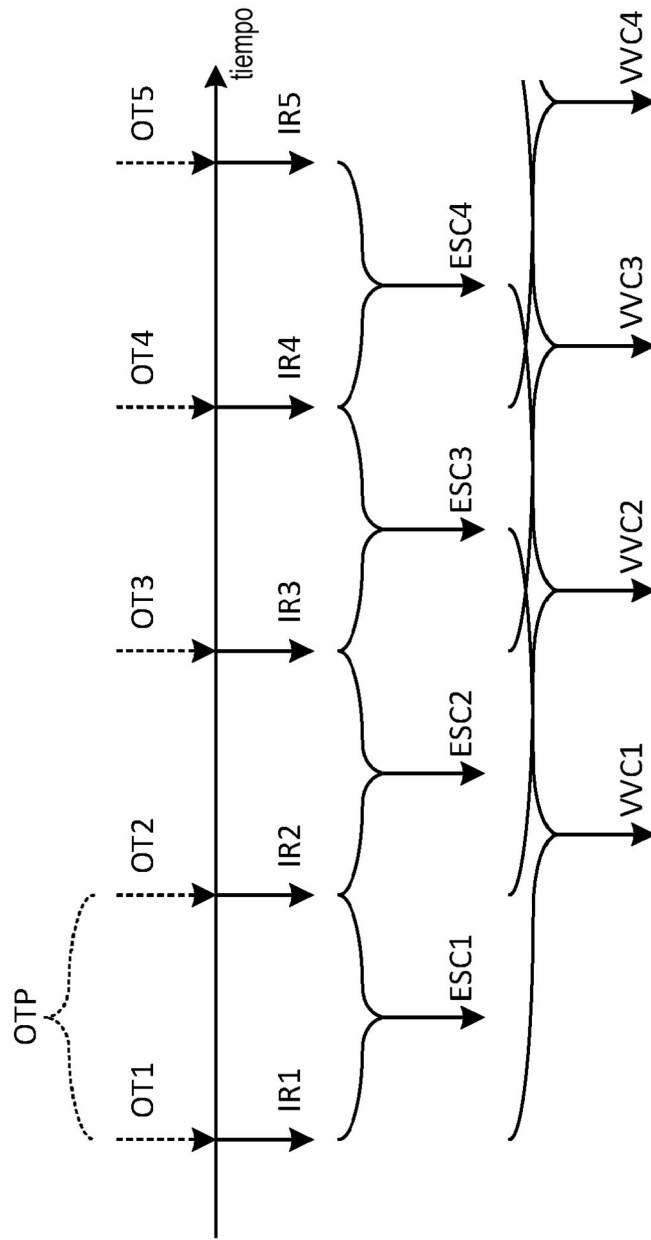
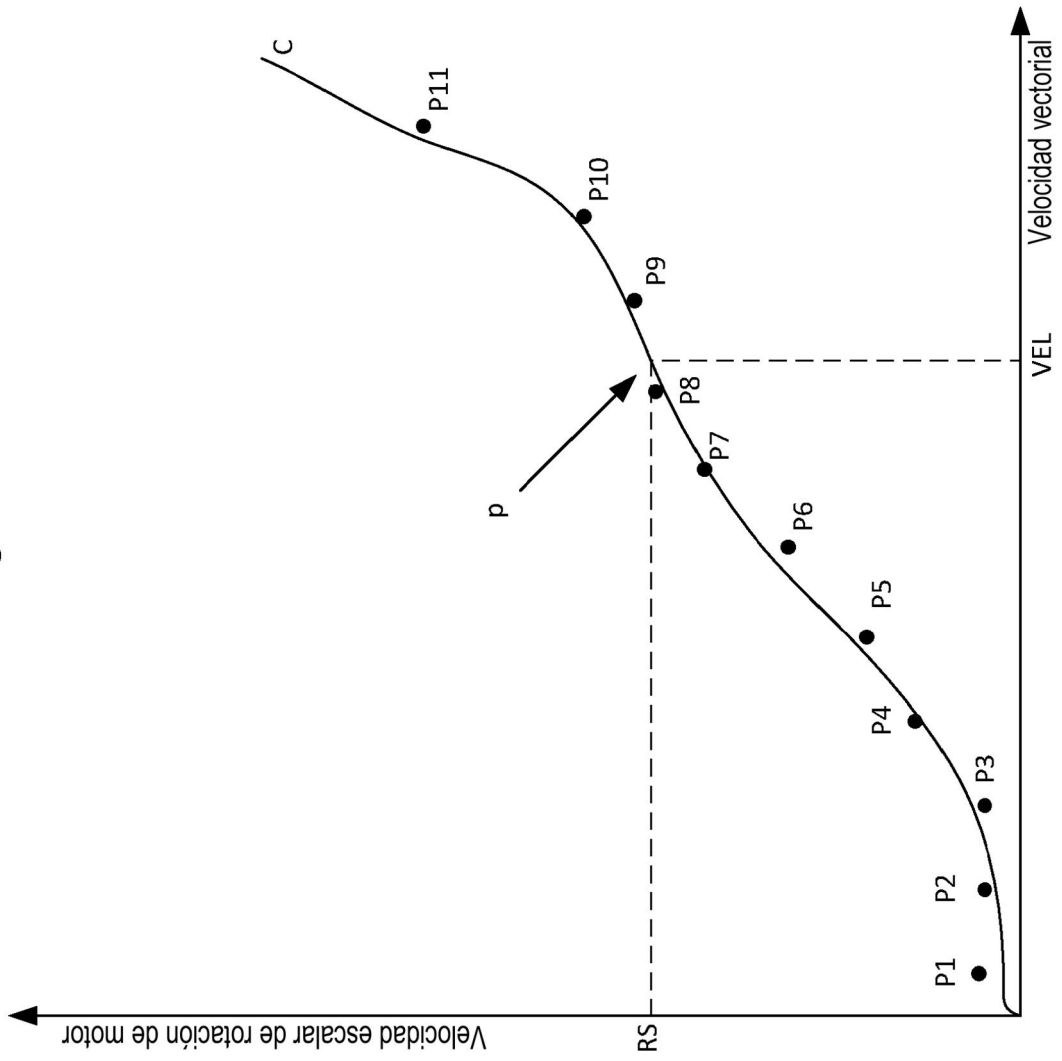


Fig. 6a



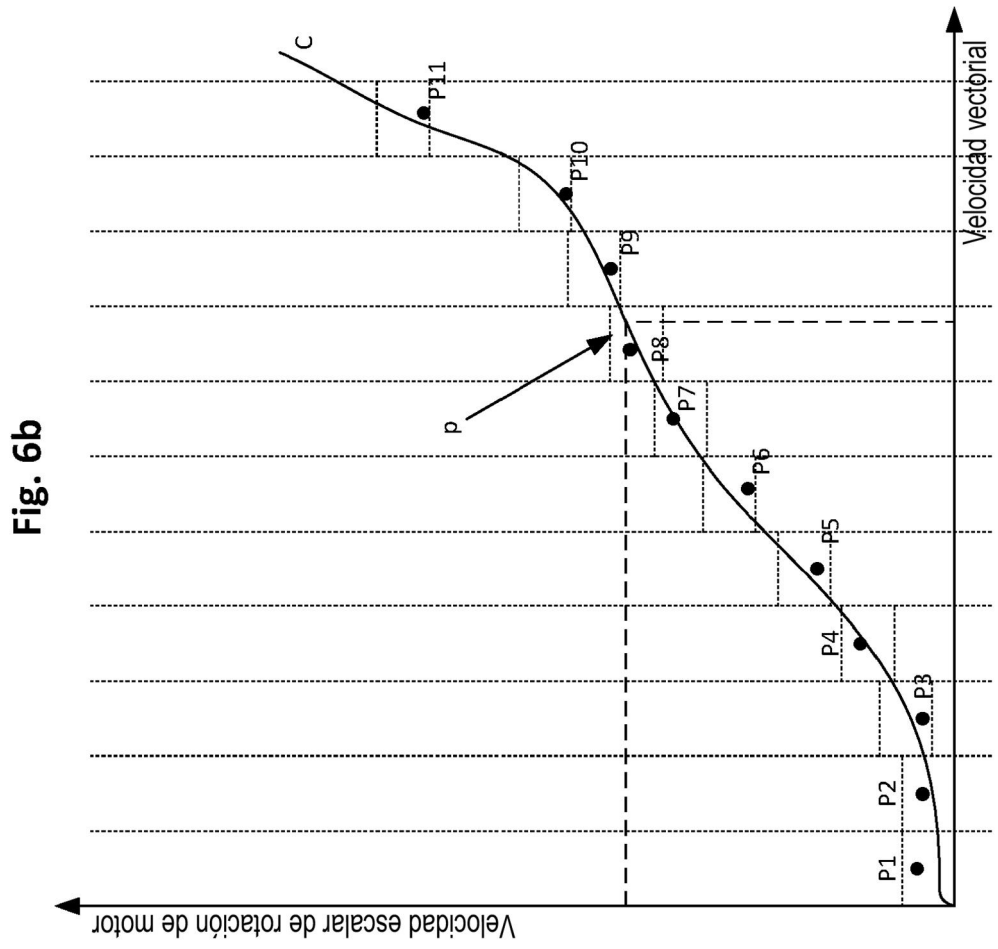


Fig. 7

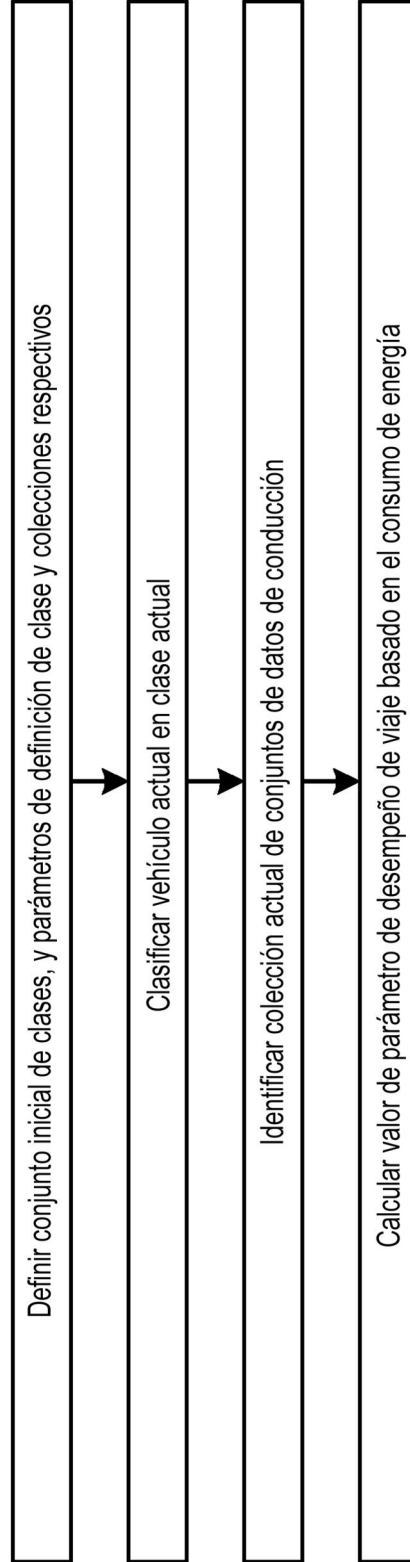


Fig. 8

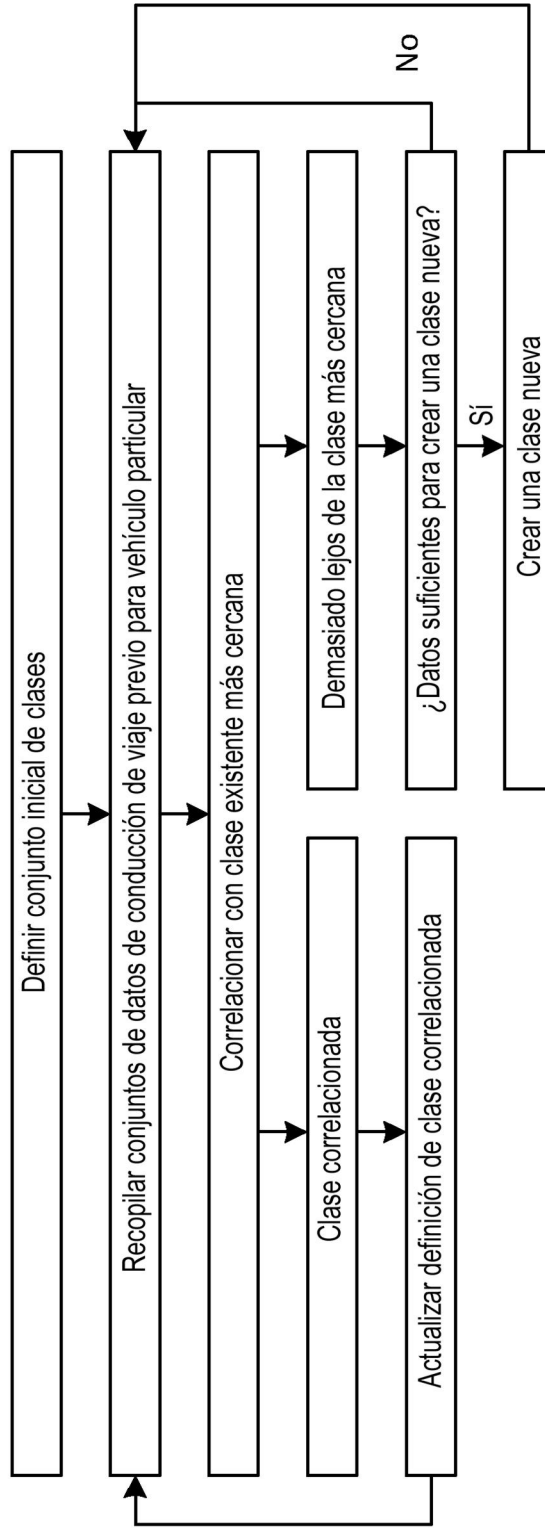


Fig. 9

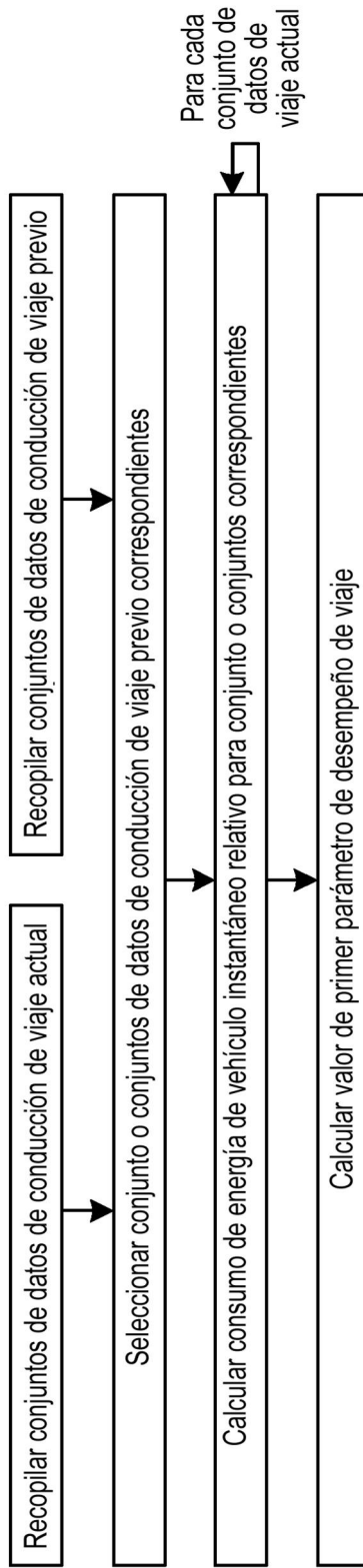


Fig. 10

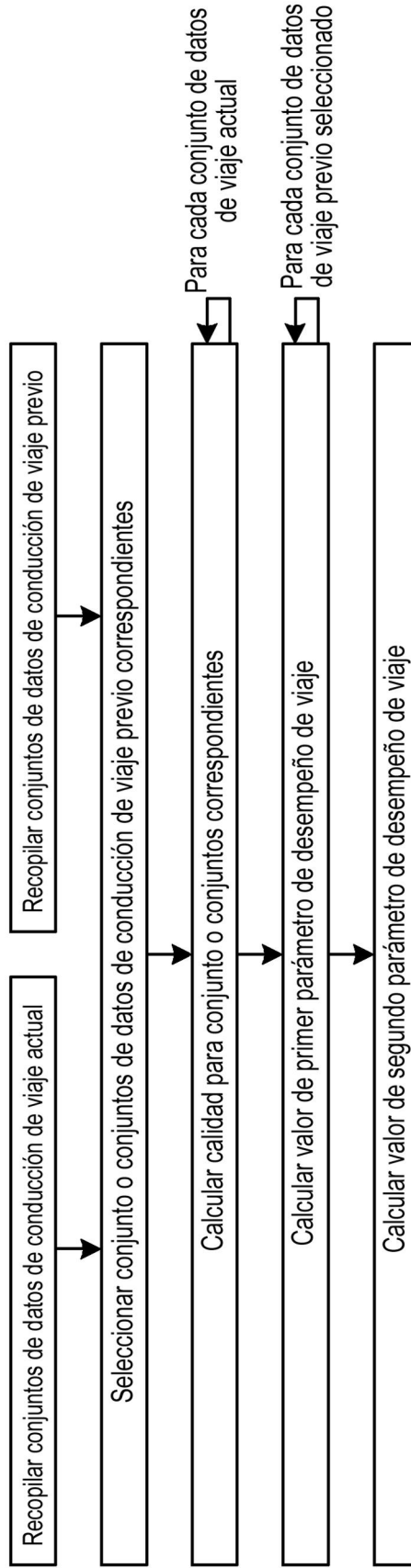


Fig. 11

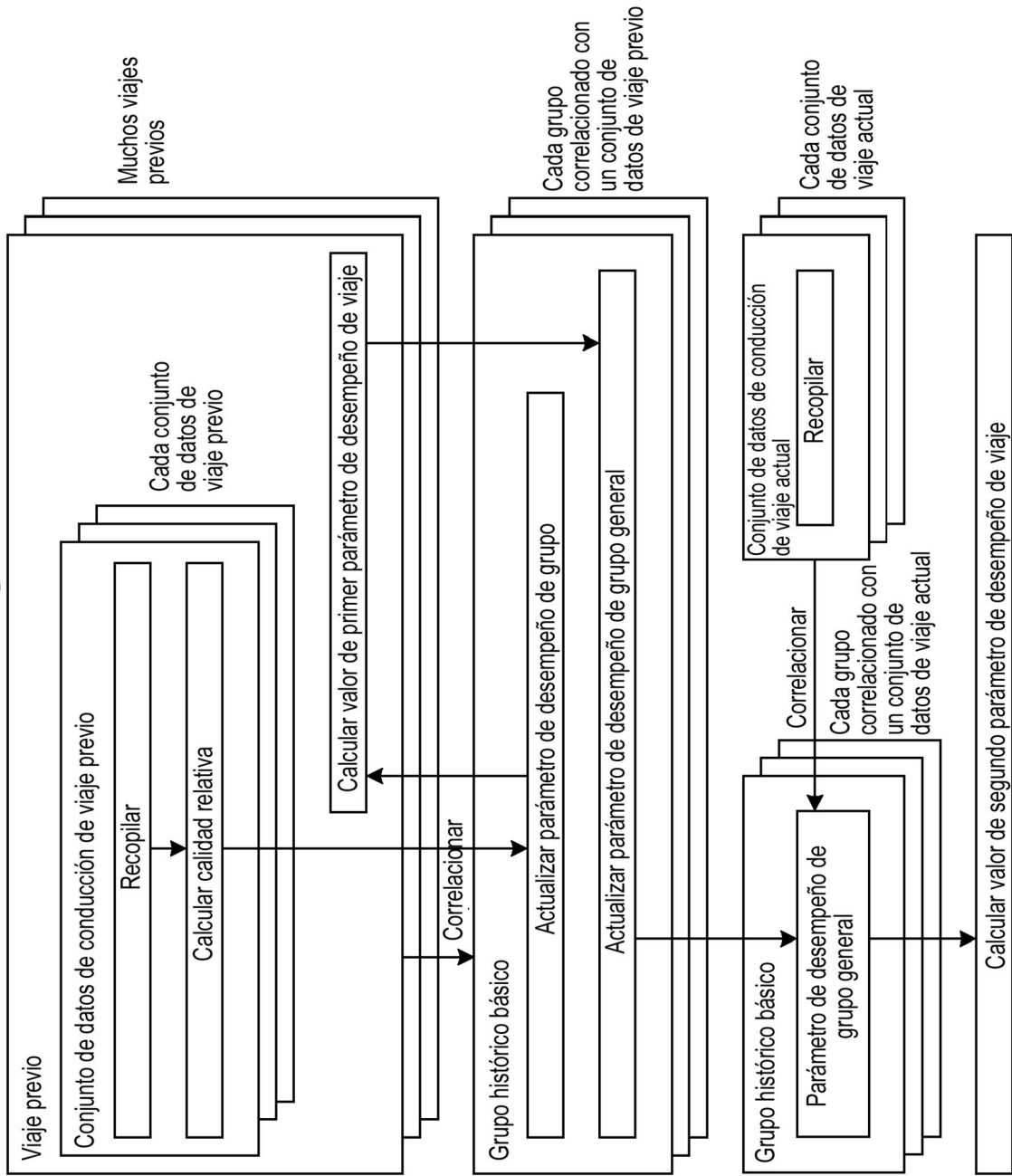


Fig. 12

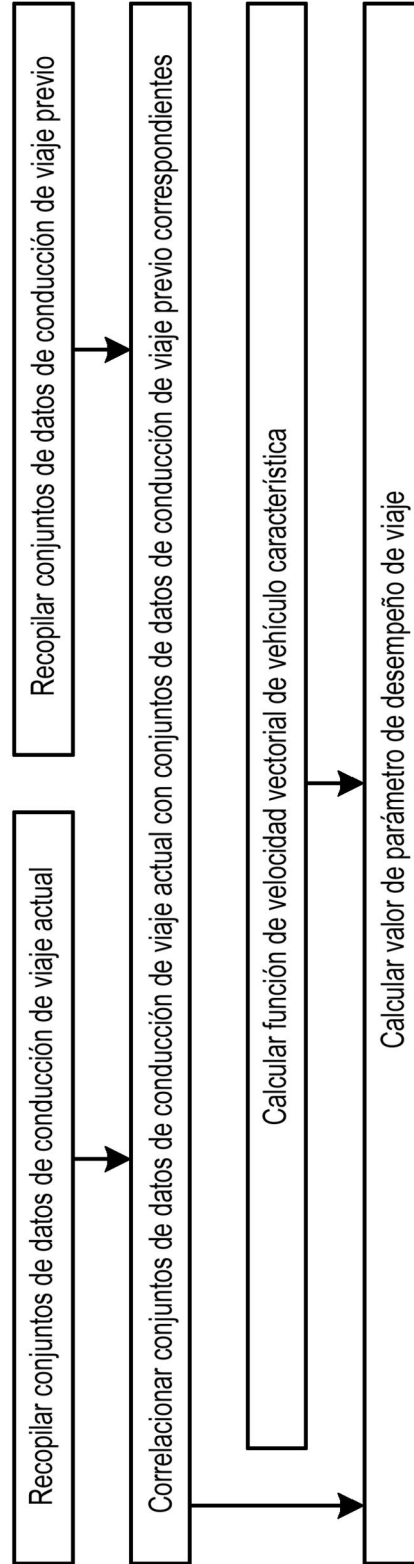


Fig. 13a

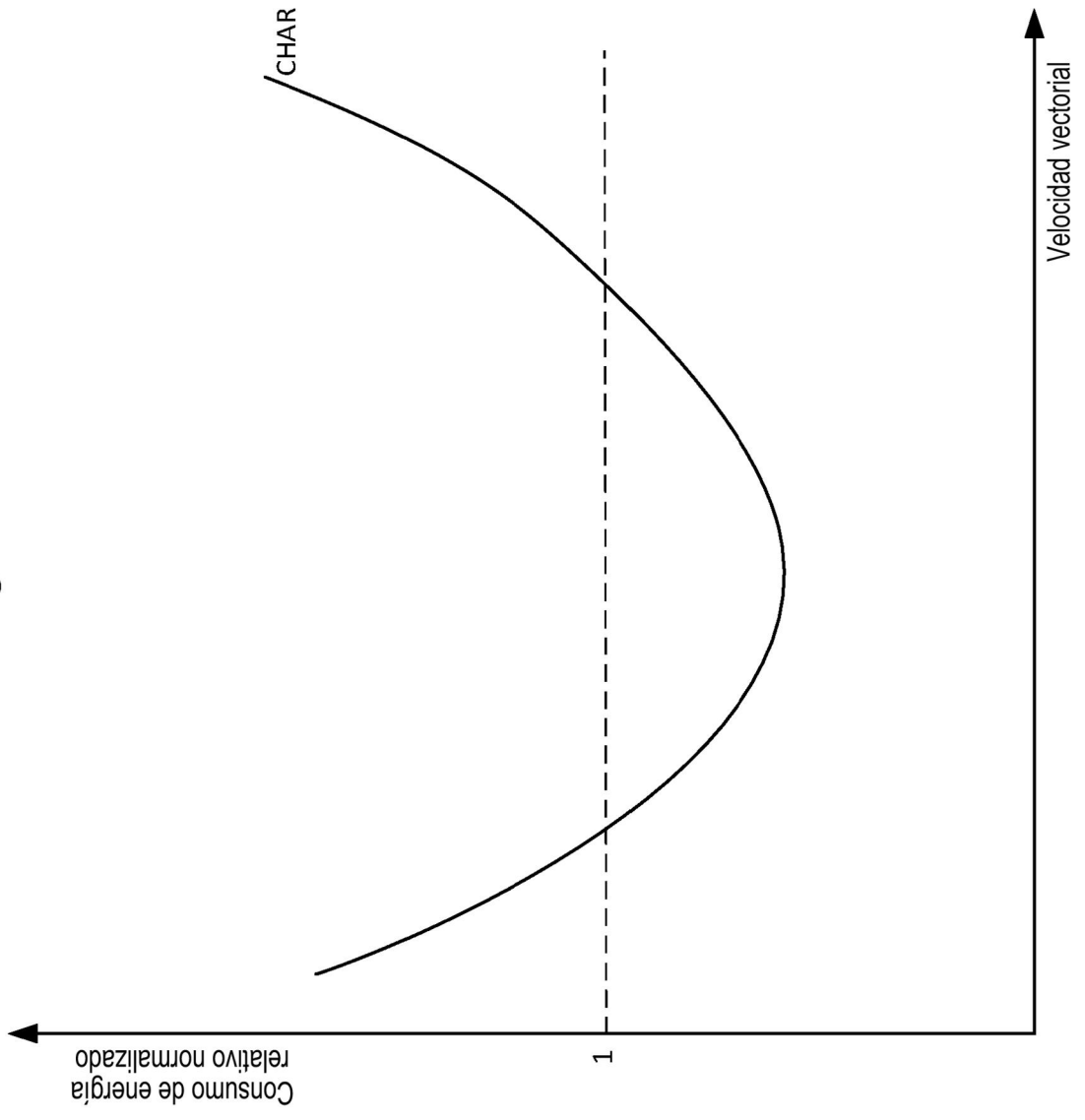


Fig. 13b

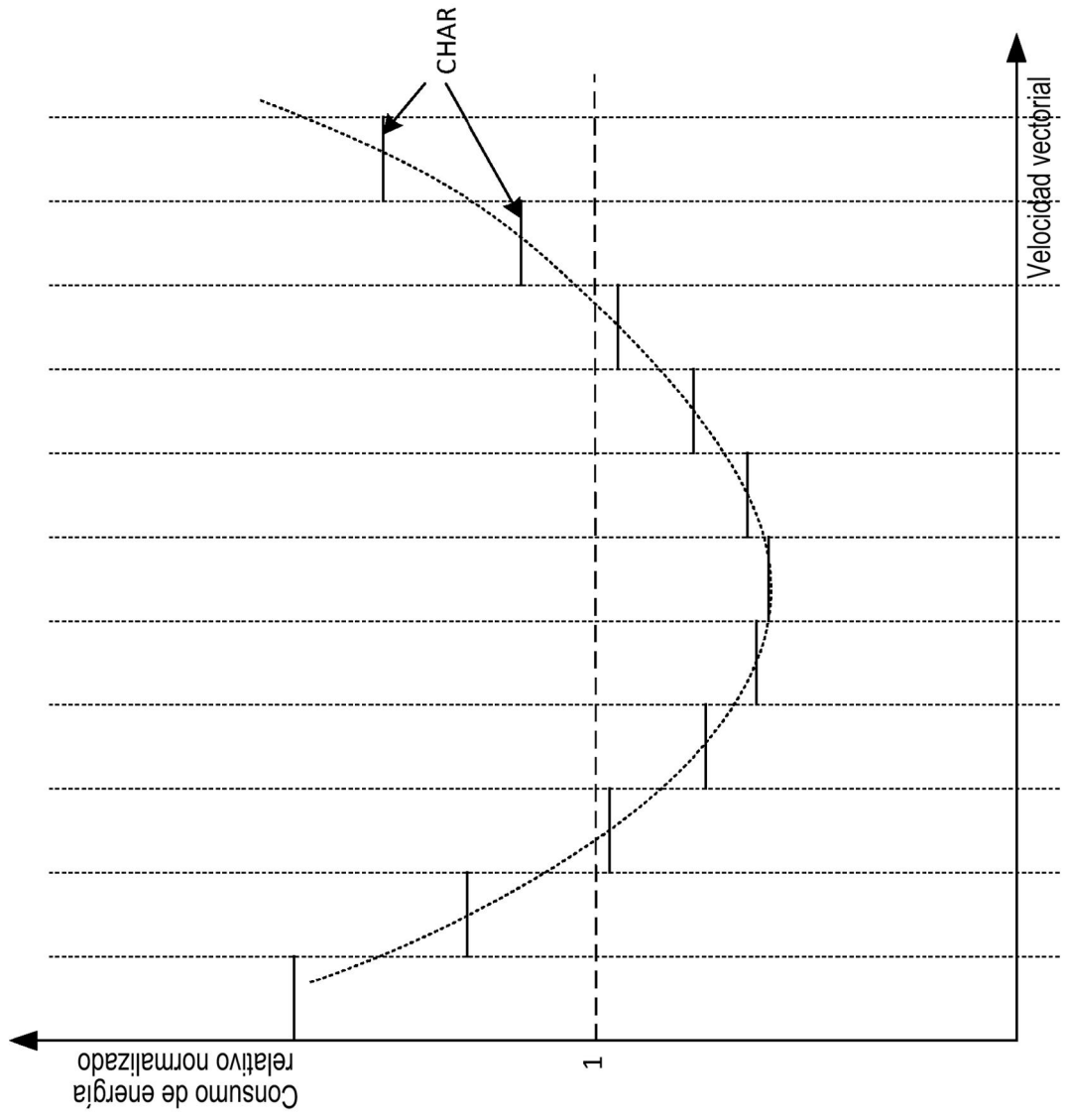


Fig. 14



Fig. 15

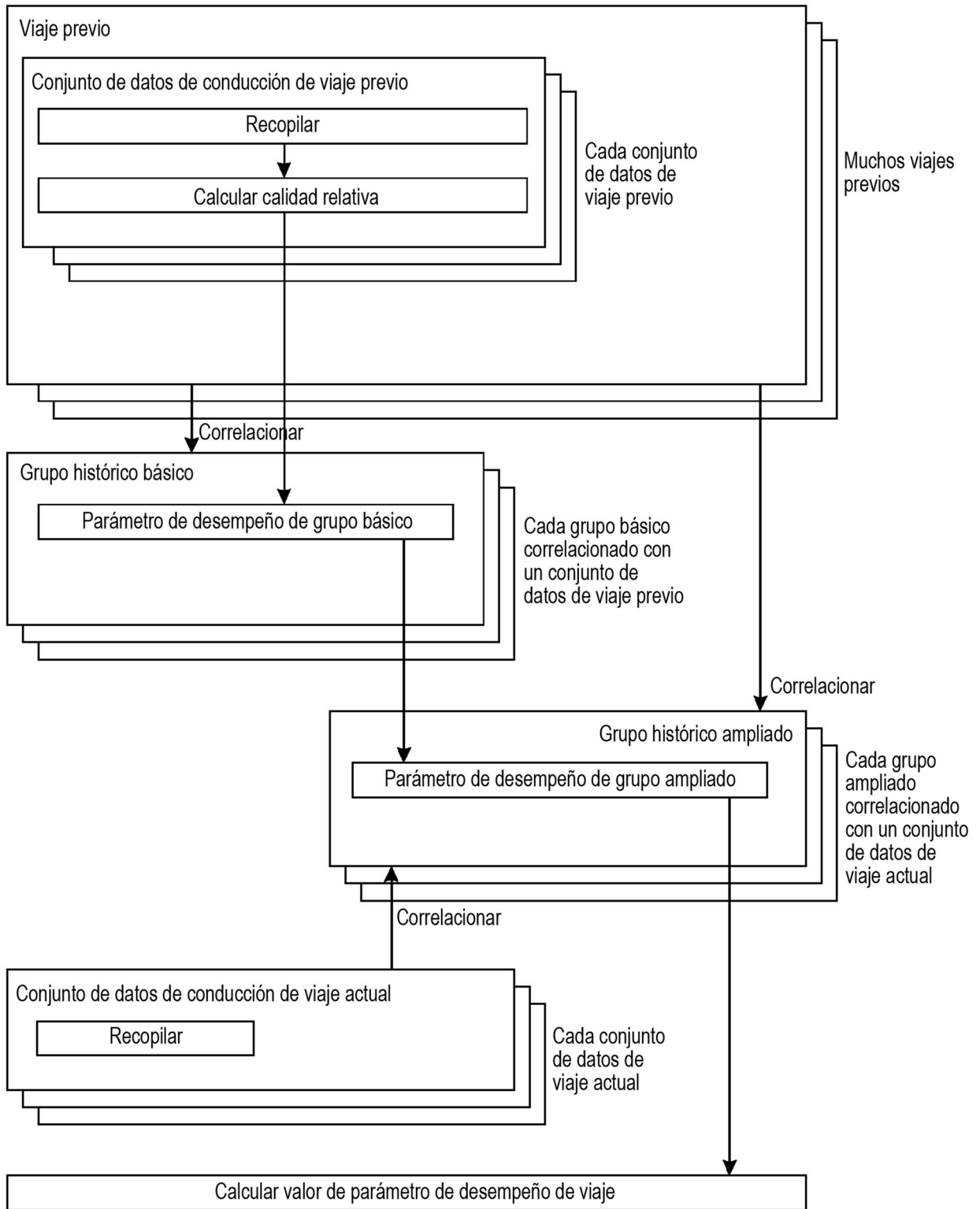


Fig. 16

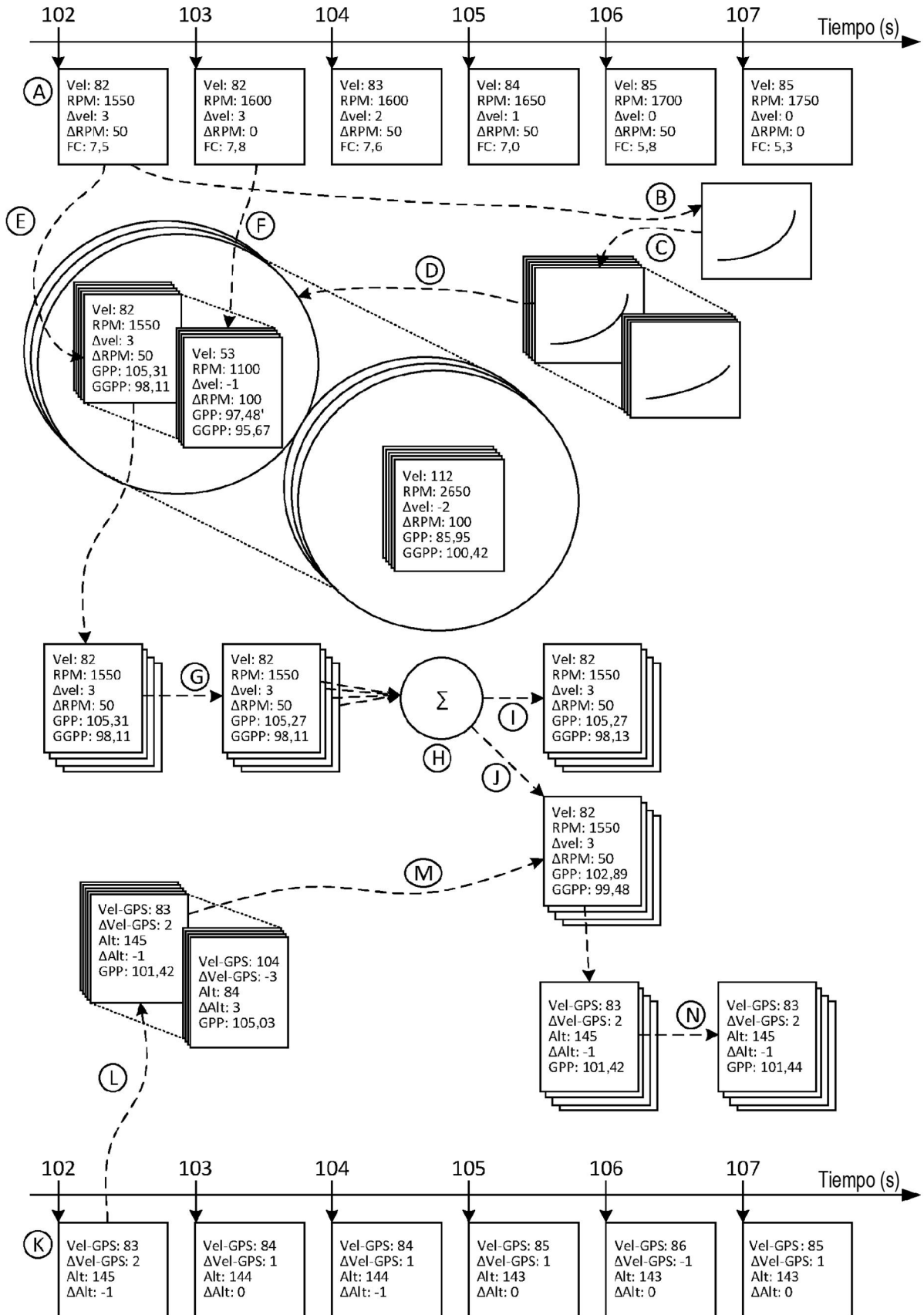


Fig. 17

