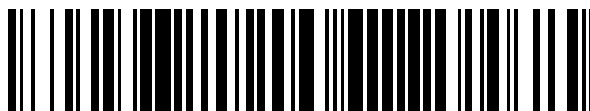


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 627**

51 Int. Cl.:

G07C 5/00 (2006.01)

G07C 5/08 (2006.01)

B60R 16/023 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2010 PCT/FR2010/052238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2011 WO2011048333**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2010 E 10785149 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2502209**

54 Título: **Sistema electrónico de vigilancia que permite un cálculo de consumos de carburante y de emisiones de CO₂ reales para un aparato en movimiento, parado, en funcionamiento, con exclusión o no de robos de carburante**

30 Prioridad:

21.10.2009 FR 0957388

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

21.06.2017

73 Titular/es:

**ADD (100.0%)
69 rue du Rouet
13008 Marseille, FR**

72 Inventor/es:

**ELKAÏM, ERIC y
HEINRY, SYLVAIN**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 618 627 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

Sistema electrónico de vigilancia que permite un cálculo de consumos de carburante y de emisiones de CO₂ reales para un aparato en movimiento, parado, en funcionamiento, con exclusión o no de robos de carburante.

- 5 **Técnica anterior**
- 10 La presente invención se refiere al campo general de los sistemas electrónicos de vigilancia que comprenden una caja embarcada en un aparato que comprende por lo menos un motor, un depósito y un circuito electrónico de alimentación y una herramienta de control fija a la cual la caja embarcada es apta para ser conectada por vía alámbrica o no. Más precisamente, la invención se refiere a los sistemas electrónicos de vigilancia que tienen como objetivo rastrear el consumo de carburante efectuado por el motor del aparato en el que está embarcada la caja.
- 15 El control del consumo de carburante es actualmente un tema particularmente crucial, ya sea desde un punto de vista económico o desde un punto de vista medioambiental.
- 20 La invención se refiere por lo tanto, en primer lugar, al transporte de mercancías por carretera. Este sector de actividad consume anualmente varias decenas de millones de litros de gasóleo y la parte del coste del carburante en el coste de producción del transporte por carretera no deja de crecer. Por lo tanto, se considera que el control de esta partida de gasto es muy importante en la actualidad para asegurar la rentabilidad de las empresas de transportes por carretera.
- 25 Los sectores de BTP para la utilización de máquinas de trabajos diversos y el de los grupos electrógenos están también interesados, ya que se observan también importantes consumos de carburante.
- 30 Existen actualmente unos programas que permiten optimizar el consumo de carburante. Estos programas se utilizan principalmente dentro de una herramienta de control que no está colocada en el vehículo en sí. Existen también otros que están destinados a ser instalados dentro del propio vehículo.
- 35 Estas herramientas de software permiten generalmente la entrada o la captura de datos sobre el suministro de carburante de un vehículo y las distancias recorridas para calcular consumos medios.
- 40 Unos programas de este tipo permiten realizar un seguimiento del consumo, realizar un primer análisis de los tipos de conducción con el fin de comparar los consumos de los vehículos y los consumos asociados a los tipos de conducción de los conductores.
- 45 Estos programas permiten ya sensibilizar a los conductores del impacto de la conducción sobre el consumo con el fin de incitarles a tener una conducción más económica.
- 50 Sin embargo, estos programas de seguimiento del consumo del carburante permiten tener acceso sólo a un consumo medio por vehículo, sin poder acceder a datos más precisos sobre el consumo del carburante.
- 55 Existen también unas cajas embarcadas que son adecuadas para conectarse al tacógrafo de un vehículo, a su receptor GPS y al Bus CAN del vehículo en el que está embarcada la caja. Una caja de este tipo es susceptible de remitir, por vía alámbrica o no, por ejemplo a través de un cable o también a través de un módem, los datos sobre el consumo de carburante hacia un programa de restitución gestionado por un encargado de la flota de los vehículos en cuestión.
- 60 Los datos de consumo pueden entonces ser conocidos *a posteriori* o en tiempo real por el programa de restitución. Esto puede dar lugar a unas tomas de decisión en función de los datos observados.
- 65 La utilización del tacógrafo permite conocer la velocidad del vehículo, así como tener acceso a un dato de fecha y hora de los datos. El receptor GPS permite tener acceso a datos de geo-localización. El Bus CAN permite tener acceso a datos procedentes del sistema electrónico embarcado en el vehículo.
- En este caso, el único dato electrónico que circula por el Bus CAN que permite rastrear el consumo de carburante efectuado por el motor del vehículo es, clásicamente, un dato procedente de un caudalímetro colocado en la canalización que permite que el carburante entre en la cámara de combustión, o un dato procedente de un sistema equivalente que mide la cantidad de carburante que va hacia la cámara de combustión.
- Actualmente, en la electrónica embarcada en los vehículos, el volumen de gasolina consumido es accesible sólo a través de este dispositivo.
- Dicha estructura de un sistema electrónico de vigilancia del consumo de carburante por un vehículo permite un control correcto del consumo de carburante.

Sin embargo, se observa que en la actualidad estos sistemas muestran límites. En particular, resulta que estos programas no permiten hacer frente a nuevos comportamientos por parte de los conductores y de redes estructuradas que organizan robos, sustituciones de carburante y otros incumplimientos.

5 Sobre todo, los sistemas electrónicos de vigilancia conocidos no permiten dar una información sobre el lugar del incumplimiento, ni la fecha y la hora de éste.

No pueden distinguir un robo de otros eventos que pueden ocurrir en posición geográfica constante.

10 No permiten tampoco tener acceso siquiera indirectamente a la identidad de la persona que ha efectuado el delito ni cómo lo ha hecho esta persona.

El documento WO 2008/146307 describe un sistema electrónico de geo-localización para la vigilancia del nivel de carburante en el depósito de un vehículo y para la detección de robo.

15 El documento FR 2 871 741 describe un sistema de vigilancia de las operaciones de repostaje de un depósito y de su nivel, que utiliza varias fuentes de informaciones para detectar robos de carburante.

20 El documento US 2001/018628 describe un sistema para registrar los rendimientos de un vehículo y de un conductor.

Objetivo y resumen de la invención

25 La presente invención tiene como objetivo principal paliar las insuficiencias observadas en los sistemas electrónicos de vigilancia conocidos, proponiendo un sistema electrónico de vigilancia según la reivindicación independiente 1.

30 En el sentido de la invención, la expresión "aparato parado" significa que el aparato presenta una velocidad nula. Con un sistema de vigilancia de este tipo que utiliza una telemedición del nivel de carburante, la caja embarcada tiene acceso periódicamente a una medición cuantitativa del nivel real del carburante en el depósito gracias a la presencia de un sensor de nivel de carburante cuantitativo colocado en el depósito. En la medida en la que estos datos de nivel de carburante se emparejan permanentemente y en tiempo real con los datos de geolocalización y los datos de fecha y hora sobre una misma línea de datos, la invención permite una monitorización en tiempo real de los depósitos de carburantes.

35 Según la invención, este sensor de nivel de carburante es calibrado previamente para tomar mediciones cuantitativas de nivel de carburante entre una pared superior y una pared inferior del depósito. En efecto, la invención es tal que el sensor específico es calibrado antes de la puesta en servicio del sistema electrónico, de tal manera que cada valor de salida del sensor está asociado de manera biunívoca a una posición del nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior del depósito y a un volumen preciso de carburante que queda en el depósito, sea cual sea el nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior. Esta característica no está disponible con las varillas de medición instaladas habitualmente en los depósitos. En efecto, las varillas de medición conocidas son generalmente unas varillas de medición tubulares o de palanca que miden el nivel por etapas. De 18 a 21 milímetros sobre la altura. Además, las varillas de medición conocidas permiten generalmente medir cuantitativamente el nivel sobre el 80% sólo de la altura del depósito, excluyendo la parte superior.

45 Se observa en este caso que actualmente las varillas de medición de carburantes tales como las utilizadas en los vehículos y que envían sus datos de medición al Bus CAN de los vehículos no están calibradas para permitir una medición cuantitativa del nivel de carburante. Permiten más bien una medición indicativa que permite sólo controlar la disminución del nivel de carburante a partir del momento en el que solamente queda una cantidad dada de carburante a partir de la cual la varilla de medición empieza a mostrar una disminución. Las varillas de medición de gasolina conocidas permanecen en efecto generalmente un cierto tiempo al nivel máximo tras un repostaje antes de que la varilla de medición indique una disminución progresiva del nivel de carburante. El objetivo de esta indicación es efectivamente evitar que el usuario sufra una avería y no siga en tiempo real la disminución del nivel del carburante.

50 Una forma de realización particular exige que sea instalada una interfaz nueva entre una varilla de medición y la caja según la invención para realizar la calibración cuantitativa de la varilla de medición, tanto si esta está dedicada a llevar a cabo la invención como si es una varilla de medición previamente instalada para otro objetivo, en particular indicativo.

60 Una forma de realización particular propone entonces la utilización de los datos cuantitativos procedentes del sensor de nivel de carburante en combinación con los datos de geolocalización y de fecha y hora, siendo estos datos registrados juntos para un instante dado con una periodicidad dada. Son conocidos en el seno de la caja embarcada según la invención, sea cual sea el estado de funcionamiento del aparato en el que está embarcada la caja.

65 En efecto, el sistema de alimentación de la caja embarcada utiliza o bien una conexión con el circuito de

alimentación eléctrica del aparato, o bien una conexión con una batería autónoma que se recarga cuando el aparato está en funcionamiento. Esto permite asegurar el almacenamiento de los datos estrictamente siempre con la misma periodicidad, sea cual sea el estado del aparato, incluso cuando el aparato este parado.

5 Esta característica es desconocida en los sistemas electrónicos de vigilancia tales como los actualmente conocidos, ya que no se ha previsto nunca que los datos se registren fuera del funcionamiento del aparato en el que está embarcado la totalidad o parte del sistema electrónico de vigilancia.

10 La combinación entre el control de la alimentación eléctrica de la caja embarcada y el almacenamiento de los datos específicos de la invención con periodicidad fija permite realizar un seguimiento estricto de lo que ocurre en el depósito. Esto permite, según la invención, la utilización de un módulo de tratamiento de datos capaz de detectar una caída de nivel de carburante en posición geográfica constante a partir de las líneas de datos sucesivas registradas, sea cual sea el estado de funcionamiento del aparato.

15 En efecto, se demuestra que una alimentación permanente de la caja embarcada es indispensable para llevar a cabo dicha detección que, de otro modo, no sería en absoluto ser fiable o correría el riesgo el riesgo de no encontrar acontecimientos.

20 Se observa por lo tanto que, además del hecho de poder acceder al conocimiento del consumo por conductor o por vehículo, tal como ya está permitido parcialmente por los dispositivos conocidos anteriormente, la invención permite informar continua y permanentemente de la presencia de una caída de nivel de carburante en posición geográfica constante conociendo la fecha, el lugar y el volumen de carburante correspondiente a la caída del nivel de carburante.

25 Además, la invención permite controlar completamente la necesidad o no de realizar el repostaje de los vehículos antes de la partida de éstos a partir de una central logística que posee su propio tanque de carburante. En efecto, la invención permite acceder a una información en tiempo real del volumen presente en los depósitos. Esto genera un ahorro de tiempo ya que permite hacer salir los camiones que disponen de suficiente carburante de manera segura y esto reduce las colas de espera delante de los tanques. Es habitual observar colas de espera de varias horas en la salida de los camiones por la mañana en algunas empresas de transportes. Esto genera necesariamente un ahorro económico.

30 En efecto, ninguno de los dispositivos conocido permite tener acceso en tiempo real al nivel real de carburante dentro de uno o varios depósitos. En efecto, en los dispositivos conocidos, sólo se conoce el consumo del vehículo con la ayuda de los datos relativos a la cantidad de carburante que sale hacia la cámara de combustión, por ejemplo gracias a la utilización de un caudalímetro. Asimismo, sólo se puede dar una aproximación en función de la media de consumo desde el último repostaje.

35 Más generalmente, la invención permite disponer del conocimiento del consumo real de los vehículos deduciendo las caídas de carburante en posición geográfica constante, que pueden corresponder sólo a un sifonaje del depósito. Esto permite por lo tanto deducir los robos de carburante del cálculo del consumo real y por lo tanto del impacto medioambiental de una compañía sobre las emisiones de CO₂, principal gas de efecto invernadero, que están directamente relacionados con el consumo real del carburante.

40 La invención permite, por supuesto, identificar los litros perdidos por cualquier razón, y por lo tanto calcular las pérdidas financieras debidas a los litros de carburantes pagados y no consumidos por los vehículos de la compañía.

45 La invención permite eliminar los acontecimientos ocurridos, con el motor encendido y el aparato detenido, de las caídas de carburante en posición geográfica constante. En efecto, en el caso en el que el sistema no sea capaz de conocer el estado de funcionamiento del motor, no puede disociar un robo de un consumo normal del motor que funciona en parada. La invención permite por lo tanto un gran afinamiento de determinación de los acontecimientos de las caídas de carburante y de su naturaleza. Se debe subrayar en este caso que el estado del motor en funcionamiento es diferente de la posición de la llave de contacto. En efecto, la llave de contacto puede estar en posición encendida, aunque el motor no funcione. En este caso, no se observaría ningún consumo de carburante. La invención se refiere en este caso al motor encendido.

50 Se señala por último que la característica según la cual se proporciona una alerta a la herramienta de control a la que puede estar conectada la caja embarcada puede adoptar diversas formas, que van del simple informe a una alerta formal, sonora o visual, en tiempo real o en tiempo diferido. En el caso de una alerta diferida, en particular cuando la caja debe ser conectada a la herramienta de control para proporcionarle datos, se observa que el tratamiento de los datos realizado ventajosamente en la caja se podrá efectuar, en un modo degradado, dentro de la herramienta de control después de la recepción de las líneas de datos.

55 Gracias a los datos de fecha y hora, la invención permite conocer exactamente la fecha y la hora a la que se ha efectuado un sifonaje. En efecto, la caída de carburante en posición geográfica constante es claramente reveladora de un sifonaje del depósito. El dato de geolocalización da además la posición del vehículo en el momento del robo.

El dato del estado del funcionamiento del motor permite eliminar los acontecimientos de tiempo con el motor encendido y el aparato parado de los acontecimientos de robo propiamente dichos.

5 Además, el conocimiento del dato de motor en marcha, en el caso en el que, además de la desaparición de carburante, la cinética de desaparición del carburante señala la presencia de un robo, refuerza aún más las pruebas de culpabilidad del conductor responsable del vehículo en el momento de la caída de carburante. Además, esto permite también identificar los consumos improductivos, como los vehículos parados con el motor encendido.

10 En efecto, una ventaja suplementaria de tener acceso al estado del funcionamiento del motor es la posibilidad de acceder a los tiempos de motor encendido y aparato parado asociados directamente con el lugar, el día y la hora de cuando se ha producido. La invención da acceso no sólo a la duración durante la cual el motor ha permanecido encendido estando parado, sino también al principio de este acontecimiento así como al final de este acontecimiento. Se conoce así la duración transcurrida entre dos fechas precisas gracias a la marca temporal. No se trata de calcular una media de consumo excesivo utilizando un índice quilométrico consultado entre dos puntos o de
15 comparar con el consumo teórico utilizando los datos procedentes del bus CAN del aparato. Sin embargo, los datos procedentes del bus CAN podrán ser comparados con los datos obtenidos con la invención. Este es también el caso para los datos procedentes de otros instrumentos, como el tacógrafo, que podrá proporcionar en paralelo la distancia recorrida, los tiempos de trabajo, de reposo y la velocidad, la identidad del conductor. También se podrán utilizar unas soluciones de tipo RFID.

20 La caja podrá estar conectada, en particular, a su vez a estos instrumentos. Será posible entonces hacer subir las informaciones disponibles en estos instrumentos sin caja intermedia y cruzar todas estas informaciones.

25 Con la invención, se conocen precisamente los tiempos de motor encendido y aparato parado y se localizan en el tiempo y el espacio. Esto es posible tanto si el aparato está en marcha o no. La distinción entre estos dos tipos de caída de carburante en parada es un dato muy interesante ya que permite no acusar a un conductor falsamente de un robo, y a la inversa, no dejar de señalar un comportamiento inadecuado en los ahorros de carburante.

30 Esto permite entonces rectificar el comportamiento de un conductor particular que tenga tendencia a dejar su motor encendido, generando así no sólo unos costes para la compañía, sino también unas emisiones de CO₂ que son perfectamente deseables disminuir, aún más cuando las compañías están actualmente particularmente inclinadas a proporcionar unos datos de rendimiento medioambiental a su favor.

35 Así, la invención ayuda las compañías de transporte de mercancías por carretera a reducir su consumo de carburante y aligerar también la parte del repostaje de carburante en sus cuentas, además de permitir vigilar los robos de carburante. Las compañías pueden también adherirse a normativas que permiten un compromiso voluntario desde un punto de vista medioambiental.

40 En particular, la normativa "Objetivo CO₂: los transportistas se comprometen..." podrá ser firmada por las empresas que estarán equipadas con el sistema de vigilancia según la invención, con el fin de valorar sus compromisos internos y externos.

45 El sistema de vigilancia según la invención permite realizar efectivamente una medición precisa y eficaz del consumo y de las emisiones reales en CO₂, excluyendo o no los robos de carburante en función de las informaciones deseadas e identificando los consumos no productivos, como los vehículos parados con el motor encendido, que pueden ser reducidos mediante la educación de los conductores.

50 Gracias a la recurrencia de sus registros de medición de niveles de carburante y a la combinación con unos datos de geolocalización, de marca temporal, y del estado del funcionamiento del motor, la invención permite proporcionar unos cálculos de emisión de CO₂ por zona geográfica en periodos precisos, o por cliente del transportista, o también por vehículo y/o por conductor.

55 El cruce de las informaciones de ubicación del vehículo y de movimiento del vehículo con motor encendido permite así un seguimiento óptimo del comportamiento de los conductores y del consumo de carburante. Permiten por lo tanto saber los puntos en los que se pueden efectuar unas mejoras y las acciones a llevar a cabo.

60 Además, en la medida en la que funciona la caja embarcada, sea cual sea el estado del funcionamiento del aparato en el que está embarcada, la herramienta de control da acceso a los tiempos de motor apagado, a los tiempos de motor encendido con el aparato parado y a los tiempos de motor encendido con el aparato en movimiento. La invención permite así obtener una medición del consumo total sobre los trayectos efectuados. Esto permite determinar unas acciones con un objetivo de reducción cifrado y realista a partir del conocimiento perfecto de los consumos por los vehículos y/o los conductores que define un estado de partida.

65 Por supuesto, la caja embarcada permite además acceder al detalle de la distancia recorrida, a la visualización de la ruta en mapas digitales, así como tener acceso a las paradas del vehículo.

- 5 Según unas formas particulares de realización de la invención, los medios para detectar el estado del funcionamiento del motor se seleccionan de entre una conexión a un sensor colocado a nivel del borne de excitación de un alternador del circuito eléctrico de alimentación del aparato, una conexión en una toma de la carrocería que da la información de que el motor está en marcha, una conexión a la batería para realizar una medición de la diferencia de tensión en los bornes de la batería principal, conociendo el módulo de tratamiento de datos previamente la diferencia de tensión observada entre la tensión observada con una posición de llave de contacto en ON y la tensión observada con el motor encendido.
- 10 Estos diferentes medios para conocer el estado del funcionamiento del motor dan un resultado seguro que permite saber si el motor está en marcha y consume carburante o si está apagado y ya no consume por lo tanto carburante.
- 15 Según una característica ventajosa, el módulo de tratamiento de datos de la caja es capaz de detectar una subida del nivel de carburante en posición geográfica constante, característica de la realización de un repostaje del depósito a partir de las líneas de datos sucesivas registradas y de comunicar, cuando se detecta una subida del carburante en posición geográfica constante, en tiempo real o en diferido, una señal específica a la herramienta de control para señalar la presencia de un relleno.
- 20 Esta característica permite localizar, en un conjunto de líneas de datos, los instantes de realización de un llenado del depósito, ya sea un llenado completo del depósito o únicamente una subida de carburante relativa en el depósito. Esta característica permite además conocer la localización, la fecha y la hora de cada llenado completo o relleno del depósito con una eventual visualización en un mapa.
- 25 Esta característica permite que el usuario de la herramienta de control disponga de las fechas y horas de los rellenos del depósito y de la cantidad efectivamente proporcionada dentro del depósito.
- Esta característica es útil para, no solamente localizar los rellenos/llenados de depósito en el tiempo, sino también para confirmar la presencia de una sustitución de carburante como se observa a veces.
- 30 En efecto, una caída del nivel del carburante en posición geográfica constante seguida de una subida de este nivel en posición geográfica constante, ya sea la misma posición o una posición diferente de la disminución de carburante observada anteriormente, o eventualmente lo contrario, será totalmente característica de una sustitución de carburante.
- 35 Según una característica particular, la herramienta de control comprende además una interfaz de adquisición de datos para permitir que un usuario adquiera unos datos externos relativos al relleno del depósito, estando la unidad de tratamiento de datos adaptada para recibir estos datos externos adquiridos, para detectar unas incoherencias entre los datos externos adquiridos por el usuario y las señales específicas a los rellenos comunicadas por la caja embarcada.
- 40 En combinación con la característica anterior, esta característica permite detectar los robos en el tanque. Unos robos de este tipo se efectúan, por ejemplo, mediante el relleno de un bidón antes, durante o después del relleno del depósito del vehículo en el que está instalada la caja embarcada del sistema electrónico de vigilancia según la invención.
- 45 En efecto, comparando la subida del nivel de carburante observada y detectada dentro de la caja embarcada y señalada por la señal específica enviada a la herramienta de control con los datos adquiridos de la herramienta de control, y señalando la cantidad de carburante pagada, anunciada generalmente en el recibo proporcionado por la estación de servicio en la que se ha efectuado el relleno del depósito, a la misma fecha y aproximadamente a la misma hora, la herramienta de control tiene acceso a la cantidad de carburante que se ha vertido en otro recipiente diferente del depósito del aparato en el que está instalada la caja embarcada del sistema electrónico según la invención.
- 50 Además del lugar y de la fecha, se entiende también que el sistema electrónico de vigilancia según la invención permite saber de qué manera ha sido hurtado el carburante que falta. En efecto, cuando se observa una caída de carburante en posición geográfica constante, se tratará de un sifonaje, y cuando la comparación entre la cantidad de carburante pagada en una nota de gastos de relleno de un depósito con la cantidad de carburante medida durante una subida del nivel de carburante revela una incoherencia, se detectará un robo del tanque.
- 55 Asimismo, gracias a esta herramienta de control, es posible conocer así dónde, cuándo y cómo se las ha ingeniado un ladrón para robar el carburante.
- 60 Según una característica particular, la periodicidad de registro de las líneas de datos está comprendida entre 60 y 120 segundos.
- 65 Esta periodicidad de registro permite realizar un compromiso más amplio entre las fluctuaciones del nivel de carburante que se puede detectar dentro del depósito y un muestreo suficientemente preciso del nivel en el depósito

para permitir la detección de una caída de carburante en posición geográfica constante, tal como está previsto por la invención. Las fluctuaciones en el depósito se pueden deber en particular a las aceleraciones y deceleraciones del vehículo.

5 Según una característica preferida de la invención, la periodicidad de registro de las líneas de datos está comprendida entre 85 y 95 segundos.

Los inventores han observado en efecto que un intervalo de tiempo seleccionado alrededor de 90 segundos permite eliminar de manera óptima las fluctuaciones de niveles debidas a la aceleración y a la deceleración del vehículo, y dicha toma de medición cada minuto y medio permite un seguimiento muy fiable del comportamiento del conductor.

Esto permite que el sistema electrónico de vigilancia según la invención proporcione una cantidad de datos óptima, ni demasiado baja, ni demasiado importante, para realizar un seguimiento del consumo real por vehículo fiable y suficientemente preciso a la vista de las observaciones en el nivel de carburante en un depósito efectuadas, por otro lado, dentro de la herramienta de control.

En efecto, esta toma de medición efectuada en un periodo seleccionado alrededor de 90 segundos permite evitar tener que realizar una media del nivel de carburante cuando se observa una fluctuación debido a una aceleración o a una deceleración.

En efecto, realizando un muestreo en un periodo inferior a 60 segundos, se observa que es necesario realizar una media del nivel señalado por el sensor so pena de no detectar ningunas caídas de carburante en posición geográfica constante, o también detectar falsas caídas de carburante en posición geográfica constante.

El cálculo de dicha media del nivel moviliza unos medios de cálculo dentro de los medios de tratamiento. Esto puede ser deseable evitar por razones de economía o de rapidez de cálculo.

Así, la optimización de la periodicidad de los registros de las líneas de datos es particularmente importante en el marco de la invención y se considera particularmente adecuada una selección de aproximadamente 90 segundos.

Según una característica ventajosa, la caja comprende además un conector para ser conectado a por lo menos un detector de posición de la llave de contacto y los datos procedentes de este detector están incluidos en la línea de datos y son tratados por el módulo de tratamiento de datos con el fin de incluir los datos de posición de la llave de contacto en la alerta comunicada a la herramienta de control.

Esta característica permite saber si el conductor se ha quedado cerca del vehículo cuando se ha detectado una caída de carburante. En efecto, durante el robo de un vehículo, las personas que realizan este acto toman generalmente sus precauciones para poder salir fácilmente y sin pérdida de tiempo. Así, se constata en general que las llaves de contacto siguen generalmente en posición "On", incluso que el motor sigue en marcha durante robos por sifonaje de los depósitos de los vehículos. En este caso, la cinética de desaparición del carburante con el motor encendido permite disociar el robo de un simple consumo parado con el motor en marcha.

La presencia de este dato de la posición de la llave de contacto permite proporcionar al operador en el que está instalada la herramienta de control disponer de una prueba complementaria para caracterizar el robo de carburante y sobre todo para identificar a la persona responsable, ya que se le proporciona generalmente la llave de contacto a un conductor particular al principio del trayecto, y es devuelta por éste al final del trayecto. Si la llave de contacto se ha dejado en posición "On" durante la caída del depósito en posición geográfica constante, el conductor en cuestión estará entonces difícilmente en condición de afirmar que no es responsable o que ignora la realización de este fraude.

Según una característica particular, la caja comprende un módulo de calibrado del sensor de nivel de carburante seleccionado de entre los sensores de tipo ultrasónico, los sensores que utilizan un flotador, asociando los calibrados automáticamente de manera biyectiva, antes de la puesta en servicio del sistema electrónico, un valor de salida del sensor a cada posición del nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior del depósito y a un volumen preciso de carburante que permanece en el depósito.

Esta característica permite asociar cada nivel observado de carburante en el depósito a un valor de salida del sensor, que asegura automáticamente el carácter cuantitativo de las mediciones efectuadas por el sensor del nivel de carburante. La utilización de dicho módulo automático de calibrado es interesante, pero se podrá realizar también un calibrado manual sobre cada tipo de depósito para asociar un volumen de carburante restante a un valor de salida del sensor.

Según una característica ventajosa, la unidad de tratamiento de datos de la herramienta de control está adaptada para calcular un consumo real del aparato a partir de las líneas de datos registrados.

Según otra característica ventajosa del sistema electrónico según la invención, la unidad de tratamiento de datos de

la herramienta de control está adaptada para calcular una emisión de dióxido de carbono efectuada por el aparato.

5 Este cálculo permite acceder directamente al balance de carbono de la actividad desarrollada por el aparato, lo cual puede participar en un proceso comercialmente valorizable para los clientes expedidores cada vez más sensibles a las cuestiones medioambientales. Esto puede contribuir también a dar una imagen de compañía moderna respetuosa con el medioambiente y que se apunta a una perspectiva de desarrollo sostenible. Globalmente, esto podrá llevar a una mejor imagen del transporte por carretera.

10 Según una característica ventajosa, teniendo el aparato una función de trabajo anexa al funcionamiento de su motor, la caja comprende unos medios para determinar el estado del funcionamiento de esta función de trabajo anexo, estando los datos de estado del funcionamiento de la función de trabajo anexo incluidas en la línea de datos, determinando la herramienta de control así los tiempos de motor encendido con el aparato parado durante el trabajo y los tiempo de motor encendido con el aparato parado fuera de trabajo.

15 Este dato del estado de funcionamiento de una función de trabajo permite dissociar los tiempos productivos de motor encendido con el aparato parado, es decir los tiempos de motor encendido con el aparato parado durante el trabajo de los tiempos de motor encendido con el aparato parado improductivos, es decir sin trabajo. En efecto, para algunas acciones particulares, los vehículos especializados deben tener el motor en marcha para efectuar la función de trabajo. En este caso, los tiempos de motor encendido con el aparato parado no deben contarse entre los consumos de algunas acciones particulares, los vehículos especializados deben tener el motor en marcha para efectuar la función de trabajo. En este caso, los tiempos de motor encendido con el aparato parado no deben ser contados entre los consumos improductivos. Esta característica permite dissociar estos dos casos. En un periodo de varias horas en el que el motor ha permanecido encendido con el aparato parado, esta característica permitirá localizar las duraciones durante las cuales, típicamente, se activara una toma de fuerza que sirve para la realización de la función de trabajo anexa (bomba, grúa, etc.). Esta duración se excluirá de los consumos improductivos.

La invención se refiere también a una caja según la reivindicación 15.

30 Dicha caja adecuada podrá ser conectada, si es necesario, a una herramienta de control y permite la realización de la invención dentro del aparato cuyo sistema electrónico según la invención está destinado a vigilar el consumo.

35 La invención se refiere también a una herramienta de control sedentario conectado por vía alámbrica o no a una caja embarcada según la invención, que comprende por lo menos una memoria para registrar las alertas y las líneas de datos comunicadas por la caja embarcada a partir de las cuales accede a los tiempos de motor encendido en parada y a los tiempos de motor encendido en movimiento, una pantalla para mostrar las alertas y los datos comunicados por la caja embarcada.

La invención se refiere también a un procedimiento de vigilancia según la reivindicación independiente 17.

40 Según una implementación preferida, las diferentes etapas del procedimiento según la invención están determinadas por unas instrucciones de programas de ordenador.

45 Por consiguiente, la invención tiene también como objeto un programa de ordenador en un soporte de informaciones, siendo este programa susceptible de ser utilizado en un ordenador, comprendiendo este programa unas instrucciones adecuadas para la realización de las etapas del procedimiento según la invención.

50 Este programa puede utilizar cualquier lenguaje de programación, y estar en forma de código fuente, código objeto, o código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma deseable.

La invención tiene también como objeto un soporte de informaciones legible por un ordenador, y que comprende unas instrucciones de un programa de ordenador tal como se ha mencionado anteriormente.

55 El soporte de informaciones puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede comprender un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o también un medio de registro magnético, por ejemplo un disquete (floppy disc), un disco duro, una memoria flash, una memoria USB, etc.

60 Por otro lado, el soporte de informaciones puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede ser enviado a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede ser en particular descargado en una red de tipo Internet.

65 Alternativamente, el soporte de informaciones puede ser un circuito integrado en el que el programa está incorporado, siendo el circuito adecuado para ejecutar o para ser utilizado en la ejecución del procedimiento en cuestión.

Breve descripción de los dibujos

5 Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán a partir de la descripción realizada a continuación, en referencia a los dibujos adjuntos que ilustran un ejemplo de realización desprovisto de cualquier carácter limitativo.

En las figuras:

- 10 - la figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de vigilancia electrónica según la invención;
- la figura 2 muestra un ejemplo de líneas de datos sucesivas registradas dentro de la caja embarcada y descargadas en la herramienta de control antes de ser mostrados de la forma representada en esta figura;
- 15 - las figuras 3A y 3B muestran respectivamente un ejemplo de ajuste de los parámetros de alerta para señalar una caída del nivel de carburante en posición geográfica constante y una señal específica que señala la presencia de un rellenado del depósito en posición geográfica constante y un ejemplo de visualización de alertas de sobreconsumo;
- 20 - las figuras 4A, 4B, 4C y 4D muestran unas tablas y gráficos en los que se detectan unos acontecimientos de sobreconsumo anormales;
- la figura 5 muestra un ejemplo de sensores que utilizan un flotador susceptible de ser utilizado para la realización de la invención;
- 25 - la figura 6 muestra una tabla que resulta de una calibración del sensor de nivel de carburante según la invención;
- la figura 7 muestra un organigrama del procedimiento según la invención;
- 30 - finalmente la figura 8 muestra una ficha susceptible de ser establecida dentro de la herramienta de control para la gestión de una flota de vehículos o de un grupo de conductores.

Descripción detallada de un modo de realización

35 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema de vigilancia electrónica según la invención. Este sistema comprende una caja 10, embarcada en un aparato que comprende por lo menos un motor 11, un depósito 12 y un circuito eléctrico de alimentación.

40 Este circuito de alimentación comprende clásicamente una batería 13 y diversos medios de conexión hacia el motor 11, en particular para recuperar la energía dispensada por éste a través de un alternador. En general, la batería 13 está además unida a una pluralidad de sensores generalmente presentes a bordo del aparato 1, o bien directamente, o bien por medio de la caja 10.

45 Así, la batería 13 está conectada a la caja 10, conectada a su vez a un sensor 14 de nivel de carburante capaz de tomar mediciones cuantitativas de nivel de carburante en el depósito 12 entre la pared superior y la pared inferior de este depósito 12.

50 El sensor 14 está también unido a la caja 10 de tal manera que pueda transmitirle los datos de nivel de carburante que está en disposición de adquirir. Para eso, la caja 10 comprende un conector 101. Este conector que permite la transmisión de datos se encarga también, ventajosamente, de la alimentación del sensor 14 a través de la caja 10.

55 Según una forma de realización particular, la caja 10 comprende además un conector de alimentación de conmutación 102, capaz de hacer conmutar la alimentación de la caja 10 entre el circuito eléctrico de alimentación del aparato 1 y por lo tanto por una alimentación directa por la batería 13 y un circuito de alimentación anexo y autónomo basado en la implementación de una batería 15 anexa. La batería 15 está ventajosamente conectada a la caja 10, conectada a su vez a la batería principal 13. Así, esta batería anexa 15 es capaz de recargarse en el circuito eléctrico de alimentación del aparato 1 durante el funcionamiento del motor 11 y proporcionar energía eléctrica a la caja 10 en cuanto se desconecta el circuito eléctrico de alimentación del aparato 1.

60 La caja 10 comprende además un módulo de tratamiento de datos 104, un reloj 103, apto para proporcionar datos de fecha y hora al módulo de tratamiento de datos 104, un receptor 105 para recibir unos datos de geolocalización y una memoria 106.

65 La memoria 106 se utiliza en particular según la invención para registrar unas líneas de datos sucesivas que comprenden los datos de nivel de carburante que provienen del sensor 14, los datos de fecha y hora que provienen del reloj 103, unos datos de geolocalización que provienen del receptor 105 en un instante dado con una

periodicidad comprendida entre 1 y 240 segundos.

5 Según una forma de realización particular, la periodicidad de registro de las líneas de datos estará comprendida ventajosamente entre 60 y 120 segundos para permitir la eliminación de las oscilaciones del nivel de carburante más rápidas dentro del depósito 12. La periodicidad de 120 segundos permite obtener un muestreo del nivel de carburante suficiente para localizar los actos que el sistema de vigilancia según la invención está destinado a detectar.

10 Más precisamente, el intervalo de periodicidad óptima que permite optimizar al mismo tiempo la cantidad de datos almacenados, la supresión de las oscilaciones en el depósito y la detección de los eventos deseados está comprendido entre 85 y 95 segundos.

La caja 10 del sistema puede ser instalada ventajosamente en el interior del salpicadero.

15 El sistema electrónico de vigilancia según la invención comprende también una herramienta de control 2 provista de una memoria 20 para registrar las alertas y las líneas de datos comunicadas por la caja embarcada 10, una unidad de tratamiento de datos 21 y una pantalla 22 para mostrar las alertas y los datos comunicados por la caja embarcada 10.

20 Ventajosamente, la herramienta de control comprende además una interfaz de adquisición de datos 23, que permite que el usuario adquiera unos datos externos relativos al relleno del depósito 12.

La figura 2 muestra un cierto número de líneas de datos tales como se registraron con una periodicidad de 90 segundos durante el funcionamiento de un vehículo seguido por el dispositivo de vigilancia según la invención.

25 El mensaje transferido por la caja hacia la herramienta de control tiene el formato siguiente:

ymddnnn,ddmmaaaa,hhmmss,xxx.x,yyy.y,zzz.z,ABCDEFrr,IJKLMOPr,sss.s,ddmm.mmm,S,dddmm.mmm,
W,cc.cccc,tt.t,tt.t,tt.t

30 Este formato se interpreta de la siguiente manera:

Identificación del vehículo - número de serie	: ymddnnn,
Fecha	: ddmmaaaa,
Hora	: hhmmss,
Litros R1	: xxx.x,
Litros R2	: yyy.y,
Litros R3	: zzz.z,
Estado 1	: ABCDEFrr,
Estado 2	: IJKLMOPr,
Velocidad NM/hr	: sss.s,
Latitud	: ddm.mmm,
Latitud	: S,
Longitud	: dddmm.mmm,
Longitud	: W,
Interfaz cliente (EcoG por ejemplo)	: cc.cccc,
Temperatura 1	: +/- tt.t,
Temperatura 2	: +/- tt.t,
Temperatura 3	: +/- tt.t

35 La velocidad de envío de los datos es programable entre 4800, 9600 y 19200 baudios por segundo.

Se puede añadir a esta trama el conjunto de las informaciones proporcionadas por el bus CAN, el tacógrafo del vehículo y por lo menos un módulo de RFID.

40 En esta tabla, se observa, a la vista de los datos de geolocalización anotados Loc1 y Loc2, que el vehículo se ha desplazado entre 21:06 y 21:27. El nivel de carburante disminuye lógicamente con el desplazamiento del vehículo. Sin embargo, se señala aquí que la observación de esta disminución está condicionada por la sensibilidad del sensor 14 situado en el depósito 12.

45 Se constata también que la herramienta de control tiene acceso a estados de sensores que proporcionan unas informaciones sobre el funcionamiento del motor y la posición de la llave de contacto. Otros eventuales estados disponibles gracias a otros sensores instalados en el vehículo podrán también ser incluidos en unas líneas de datos del tipo de las presentadas en la figura 2. En este caso, el estado 1 informa que la llave de contacto está en posición ON (segundo dato del estado 1: 0 = ignición ON) y que el motor del vehículo está encendido (cuarto dato del estado

- 1 : 1 = motor encendido). Las figuras 3A y 3B muestran respectivamente el ajuste de parámetros de los umbrales de alerta de sobreconsumo y de detección de un rellenado del depósito. Estos umbrales son aptos para activar una alerta en cuanto son superados en posición geográfica constante. Para realizar esta detección, el módulo de tratamiento de datos realiza una comparación entre el nivel de carburante observado en dos o varias líneas sucesivas y compara con los flujos máximos parametrizados dentro de la caja tal como se muestra en la figura 3A.
- Ventajosamente, tal como se presenta en la figura 3, se indican unos flujos máximos para diversos estados de funcionamiento del motor y de desplazamiento del vehículo. La elección de los ajustes de los parámetros de los sobreconsumos adecuados al consumo medio del vehículo evita la activación de falsas alertas y permite detectar selectivamente los sobreconsumos.
- La invención prevé en efecto que el módulo de tratamiento de datos efectúe diversas comparaciones de niveles, en particular comparaciones entre dos líneas de datos registradas al principio y al final de una posición geográfica constante.
- La figura 3B muestra un cierto número de sobreconsumos detectados tales como se muestran en la pantalla de la herramienta de control. Los sobreconsumos observados se asocian cada uno a un sitio de trabajo (Marsella, Toulon o Niza) de varios vehículos localizados por su matrícula. La alerta ha sido enviada previamente hacia la herramienta de control 2 por las cajas 10 instaladas en los vehículos en cuestión.
- La herramienta de control 20 muestra entonces los sobreconsumos en el formato presentado en la figura 3B que muestra el sitio de explotación, la matrícula del vehículo en cuestión, la fecha y la hora de la observación del sobreconsumo anormal, el volumen de disminución observado, así como el código del conductor que estaba, en este momento, al volante del vehículo de lleva la matrícula en cuestión.
- Es posible así seguir de manera muy exacta cualquier robo de carburante en un vehículo dado y poder precisar la hora a la que este robo ha sido perpetrado, así como el sitio, que no está precisado en este caso pero que es conocido en las líneas de datos tal como se comunica a la herramienta de control. También es posible disociar un robo de un sobreconsumo debido a un motor encendido con el aparato parado.
- Hasta ahora, no era posible detectar tal robo y dar las características, ya que la utilización de un caudalímetro o de una medición de la cantidad de carburante dispensada hacia el motor para medir un consumo no permitía de ninguna manera detectar la fecha y la hora de un robo.
- En efecto, en los dispositivos conocidos, aunque es posible conocer el consumo de carburante en cada momento, no es posible seguir en tiempo real la cantidad de carburante en el depósito del vehículo y esto impide detectar los robos por sifonaje.
- Las figuras 4A, 4B, 4C y 4D muestran unos ejemplos de, respectivamente, unas líneas de datos dentro de las cuales se detecta un robo, mostrando una curva de nivel de carburante en posición geográfica constante un robo por sifonaje, una alerta tal como se muestra en la herramienta de control, y una curva de seguimiento del nivel de carburante con desplazamiento del vehículo y en la que aparecen unos acontecimientos sospechosos.
- En la figura 4A, se observa que el camión realiza un pequeño desplazamiento visible en los datos de geolocalización, antes de inmovilizarse en el registro/línea de datos 7. Después, el volumen V1 del depósito ha disminuido, según los registros sucesivos 9 a 12, de 41 litros sin movimientos del vehículo. Esto indica típicamente la ocurrencia de un sifonaje, siendo la cantidad desaparecida en función de la duración de la parada superior al consumo de un motor en marcha con el vehículo parado.
- Además, fuera de los problemas de robos, se observa que, como se tiene acceso a los estados de la llave de contacto y del motor al mismo tiempo que a los datos de geo-localización, sería posible detectar unos sobreconsumos debido al hecho de que el conductor haya dejado el motor en marcha con el vehículo parado. Es también posible dar un resultado en forma: el vehículo ha permanecido el 20% del tiempo global de funcionamiento del motor con el vehículo parado.
- Tal como se representa en la figura 4B, la herramienta de control puede calcular y mostrar una curva de nivel de carburante en función de los registros sucesivos. La curva de la figura 4B muestra, en forma gráfica, el robo detectado en la tabla de la figura 4A.
- La figura 4C muestra un ejemplo de visualización de la alerta "robo" asociada al robo visible en la tabla de datos de la figura 4A. La herramienta de control podrá también eventualmente mostrar los lugares de los acontecimientos observados en un mapa. Puede proporcionar también muchas formas de estadísticas de consumo en unos intervalos de tiempo más o menos importantes.
- La figura 4D muestra un ejemplo de curva de nivel de carburante sobre la cual se detectan unos eventos sospechosos. Se observa así que unas zonas VM de la curva corresponden al vehículo en movimiento por

correlación con los datos de geolocalización. Se observa también aquí una zona VA en la que el vehículo está parado. Se observan también dos acontecimientos sospechosos E1 y E2 en los que el nivel de carburante ha bajado rápidamente. En el caso en el que se constata que el vehículo está inmovilizado en los instantes que corresponden a estos registros gracias a los datos de geolocalización, se detecta un robo.

5 La figura 5 muestra un sensor de flotador 14, susceptible de ser utilizado en la invención. Se señala aquí que se podrán utilizar otros tipos de sensores, por ejemplo unos sensores por ultrasonidos, para realizar la invención a partir del momento en el que una medición cuantitativa del nivel de carburante pueda ser adquirida entre la pared superior del depósito 12 y la pared inferior de éste. Existen también unos sensores de tipo tubular en los que el flotador está
10 enrollado alrededor de un eje de sensor y que podrán ser utilizados dentro de un dispositivo según la invención.

El sensor 14 representado en la figura 5 presenta un disco de fijación 140 sobre el depósito, un cuerpo 141 longitudinal, destinado a estar colocado verticalmente en el depósito y ventajosamente ajustable en su longitud para poder adaptarse a diversos tamaños de depósito, un brazo de palanca 142 equipado en su extremo con un flotador 143. El brazo de palanca 142 está articulado alrededor de un eje 144 colocado en el extremo bajo del cuerpo 141 del sensor 14. En el ejemplo presentado, la altura L del cuerpo 141 del sensor puede ajustarse utilizando unos tornillos colocados en unos orificios colocados para ello a lo largo del cuerpo 141.

La longitud R del brazo de palanca 142 del flotador 143 se puede modificar también en función del sitio en el que se fija el flotador 143 y el eje de fijación 144 sobre el cuerpo del sensor.

Así, la instalación del sensor comprende dos etapas. La primera consiste en ajustar la longitud L del cuerpo 141 de manera que sea igual al 50% del diámetro H del depósito cuando éste es cilíndrico o al 50% de la altura H del depósito cuando éste es cúbico, cuadrado o rectangular. Después, se ajusta la posición del flotador 143 sobre el
25 brazo de palanca 142 de manera que, cuando el brazo 142 del flotador 143 está en posición de depósito lleno, la pared superior del flotador 143 esté a la altura de la pared superior del depósito.

Además, en el caso en el que se utiliza dicho sensor, es necesario que, para la posición baja del flotador 143, es decir la posición en rotación más baja, el flotador 143 toque la pared inferior del depósito 12.

Es también necesario para la invención que la posición de rotación alta sea cuantitativa para los niveles de carburantes más altos posibles en el depósito 12. Para ello, se necesita que el flotador 143 esté siempre en posición de flotabilidad y no pueda ser encajado contra la pared superior. El flotador y los diversos elementos del sensor estarán dimensionados para ello, aunque se puede aceptar eventualmente un margen de error por arriba y por abajo del depósito. Sin embargo, idealmente, la forma del depósito y la posición del orificio de rellenado serán tales que el flotador 143 no podrá encontrarse pegado sobre la pared superior.

Tal como se representa en la figura 5 y se ha descrito anteriormente, la altura L del cuerpo 141 del sensor entre la pared superior del depósito 12 y el eje de articulación 144 del brazo de palanca 142 y la longitud R del brazo de palanca 142 se seleccionarán en realidad en función de la altura H del depósito 12.

Se podrán utilizar así unos sensores de nivel de carburante de brazo ajustable dentro de los depósitos de los aparatos en los que se instalará la invención.

45 La figura 6 muestra una tabla en la que se clasifica un ejemplo de diferentes puntos de calibración que asocia la señal de salida, marcada SC, del sensor 14 con la cantidad de carburante presente en el depósito 12. Dicha tabla puede ser el resultado de una calibración manual o de una calibración automática.

La ventaja de la calibración manual es su precisión y su fiabilidad, ya que se controla completamente la cantidad de carburante introducida en el depósito 12. Se puede así asociar precisamente una señal de salida SC del sensor 14 que corresponde muy exactamente a la cantidad de carburante presente en el depósito.

Para realizar una calibración manual, es necesario que el depósito esté previamente vaciado y desconectado de los eventuales otros depósitos presentes en el aparato considerado. La ausencia de conexión entre los depósitos evita en efecto que, durante la calibración, el carburante de los otros depósitos se filtre hasta el depósito en curso de calibración o viceversa. En todos los casos, es necesario que la caja embarcada 10 esté conectada a su fuente de energía y que el sensor esté conectado además a la caja 10.

El flotador 143 debe, por supuesto, ser instalado de manera correcta en el depósito 12 y el movimiento del brazo de palanca 142 del flotador 143 se debe poder realizar sin obstáculos sobre toda la altura del depósito 12.

Finalmente, es necesario que el depósito 12, que va a ser calibrado, esté bien identificado dentro de la caja 10. Ventajosamente, la capacidad máxima del depósito considerado estará también indicada en la caja 10.

65 Se señala en este caso que la calibración se puede llevar a cabo por medio de la interfaz de usuario presente en la herramienta de control. Esto es una forma de realización ventajosa. Sin embargo, se podrá utilizar también para

realizar esta operación un dispositivo anexo.

Dicho dispositivo anexo o la herramienta de control son, en cualquier caso, adecuados para programar la caja 10 indicando los identificadores de los depósitos conectados, su capacidad máxima y su posición.

5 En efecto, la calibración manual del depósito es necesaria para que el sistema de vigilancia proporcione la precisión máxima de los niveles de carburante en el depósito.

10 Esta operación se inicia con el depósito vacío y es necesario parar varias veces para capturar la señal a la salida del sensor de nivel y añadir una nueva línea de datos a los archivos de calibración en función de la cantidad de carburante que se ha introducido en el depósito.

15 Se genera entonces un archivo que describe precisamente el flotador y el depósito como complemento de los puntos de calibración que asocian la señal del sensor con la cantidad de carburante.

Dicho archivo, del tipo del representado en la figura 6, se utiliza después para unas instalaciones subsiguientes en vehículos que presentan configuraciones similares de flotadores y de tamaños de depósitos.

20 En efecto, está previsto poder calibrar de manera automática el depósito. Se trata entonces de descargar un archivo de calibración desde un dispositivo anexo o más preferentemente desde la herramienta de control. En este caso, el archivo de calibración será identificado por unos datos que corresponden al tamaño y al volumen del depósito. Dicho archivo de calibración es típicamente un documento que resulta de una calibración manual previa de un depósito idéntico a aquel para el cual se ha descargado el archivo de calibración.

25 Sin embargo, esta calibración no estará estrictamente adaptada al depósito particular considerado y podrá eventualmente generar errores a nivel de las mediciones cuantitativas de nivel de carburante. Será indispensable entonces una calibración manual.

30 A principio de la operación de calibración manual, es por lo tanto necesario asegurarse de que el depósito está bien vacío. En el caso contrario, los sobreconsumos y los llenados realizados anteriormente del nivel de carburante entonces observados no se detectarán o estarán falseados. Se debe también esperar a que la señal de salida del sensor esté estabilizada.

35 Después, se puede por ejemplo llenar el depósito hasta 1/16 aproximadamente. Así, para un depósito de 1200 litros, se colocarán 75 litros de carburante en el depósito. Se captura entonces la señal de salida SC del sensor y se añade un punto de datos al archivo de calibración. Por supuesto, es necesario esperar a que la señal de salida del sensor esté estabilizada antes de realizar la captura. Esto puede tardar un minuto o ligeramente más después de terminar la adición del carburante en el depósito.

40 Después, se realiza otro punto a 2/16 de rellenado del depósito. Esta operación se realiza hasta que el depósito este lleno.

45 En el ejemplo dado, el depósito se llena por 16ª vez. Sin embargo, son muy posibles unas divisiones del volumen del depósito en fracciones que van de 1/12 a 1/20 para asegurar la fiabilidad de la calibración del sistema de vigilancia. Los valores intermedios se calculan entonces automáticamente por la caja 10, típicamente por aproximación lineal.

50 Con el sensor de la figura 5, la posición del flotador 143 corresponde a una medición analógica de resistencia medida en un potenciómetro u ohmímetro 145 colocado en la trayectoria del brazo de palanca 142 en la proximidad del eje 145 del sensor. El valor de la resistencia del potenciómetro 145 varía entonces en función de la posición del brazo de palanca 142, que se debe a la flotabilidad del flotador 143 a nivel de la superficie de carburante.

Típicamente, la posición del flotador está entonces localizada en función del valor saliente del potenciómetro 145 sobre un número de posiciones del orden del centenar, y preferentemente alrededor de 65 posiciones.

55 Los sensores utilizados con el sistema tendrán ventajosamente una resistencia que puede variar entre dos valores extremos, conocidos previamente, del depósito lleno al depósito vacío.

60 Estos valores extremos de resistencia corresponden a las posiciones extremas del flotador 143 respectivamente para un depósito lleno y un depósito vacío. Por ejemplo, estos valores irán de 33 a 245 ohms o también de 0 a 180, 33 ohms o 0 ohms, que corresponde al depósito vacío o al depósito lleno, y correspondiendo 245 y 180 al depósito lleno o al depósito vacío.

65 Estos valores de resistencia del flotador 143 corresponden a unos intervalos de valores digitales que van por ejemplo de 19,700 a 48,700 respectivamente, para un depósito lleno y un depósito vacío.

Una forma de realización particular utiliza por lo tanto un voltaje a la salida del circuito del sensor de nivel 14. Este

voltaje varía en función de la resistencia, que varía a su vez en función de la altura del nivel de carburante y, con el tipo de sensor de la figura 5, de la posición del flotador. El voltaje, que es un dato analógico, se transforma en un dato digital, que es ventajosamente un índice cuyo rango va, por ejemplo, de 0 a 65,535.

5 Durante el proceso de calibración manual, en cada etapa de calibración, se asocia al índice digital un volumen total en litros presentes en el depósito. Se transforma así un valor analógico que es un voltaje a la salida del sensor en un valor digital que se asocia a un valor "litros en depósito".

10 Un número de líneas igual a 10 es un mínimo, preferentemente, el número de líneas del archivo de calibración, estará comprendido entre 16 y 20 líneas. Típicamente, si la capacidad máxima del depósito es de 460 litros y si se requiere un archivo de 20 líneas, se tendrá que llenar el depósito por porciones de 23 litros aproximadamente.

15 Los litros del depósito entre dos puntos de calibraciones consecutivos se calculan automáticamente de forma proporcional. Para un depósito que tiene una altura de 60 centímetros y una capacidad de 600 litros, un archivo de calibración de 20 líneas permite una calibración real del nivel de carburante en depósito cada 3 centímetros, de 0 a 60 centímetros. Se observa aquí que para un depósito de tipo tanque de 600 litros, cada 3 centímetros corresponde a 30 litros de carburante. Las posiciones intermedias son calculadas en parte proporcional.

20 En la figura 6, se utilizan unas porciones de 20 litros para realizar el archivo de calibración.

Se señala aquí que si, para la forma de realización de la invención, se utiliza una varilla de medición original previamente instalada en un depósito, es necesaria una calibración manual previa de la forma presentada anteriormente. Se utilizará entonces, de manera ventajosa, una interfaz dedicada.

25 La figura 7 muestra un organigrama del procedimiento según la invención. Este procedimiento se lleva a cabo principalmente en la caja de control 10, pero también parcialmente dentro de la herramienta de control 20.

30 En primer lugar, la alimentación de la caja 10 está asegurada permanentemente gracias a un cierto número de etapas en bucle sobre sí misma que permiten, permanentemente, asegurar la alimentación de la caja 10, bien por batería 13, o bien por batería 15 en función del estado del motor 11.

35 Así, en la figura 7, en la etapa EA1, se examina el funcionamiento del motor 11. En el caso en el que el motor 11 está en funcionamiento (caso O), se acciona la batería 13. En este caso, se selecciona la batería 13 mediante el conector de conmutación 102, dentro de una etapa EA2, para alimentar la caja 10 en una etapa EA4.

En el caso en el que el motor 11 no está en funcionamiento, en una etapa EA3, se selecciona la batería 15 mediante el conector de conmutación 102 para alimentar la caja 10 en una etapa EA4.

40 Se señala en este caso que el funcionamiento del motor 11 se examina para permitir al conector de conmutación 102 seleccionar entre los dos modos de alimentación. Sin embargo, se puede considerar perfectamente utilizar un sensor de posición de la llave de contacto en lugar de un sensor de funcionamiento del motor 11, típicamente un sensor de tensión colocado en el borne de excitación del alternador. En efecto, generalmente, cuando la llave de contacto está en posición "ON", se activa el circuito de alimentación eléctrico y es por lo tanto apto para alimentar la caja 10.

45 A continuación, el procedimiento según la invención consulta el reloj 103, en una etapa EM1, con el fin de conocer el instante de muestreo adecuado en el que se van a capturar los diversos datos que constituyen una línea de datos con la periodicidad seleccionada y pre-programada, en este caso 90 segundos.

50 La fecha y la hora D/H se utilizan entonces para asociar, en una etapa EM2, una adquisición en el instante adecuado de la señal de salida SC del sensor 14. Finalmente, en una etapa EM3, los datos de geolocalización Loc en el instante D/H se obtienen por el receptor de geolocalización 105.

55 Después, en una etapa EM4, el conjunto de los datos Loc, SC, D/H se almacena en la memoria en forma de una línea L_{D/H}. La memoria implementada dentro de la caja embarcada 10 tendrá ventajosamente una capacidad de alrededor de 20000 líneas, 24000 por ejemplo, lo cual corresponde a aproximadamente 20 días consecutivos.

60 Las líneas L_{D/H} y L_{D/H+90N} sucesivas para N que va de 1 a un número predefinido, por ejemplo 10, se examinan entonces dentro de una etapa EM5 para detectar una caída de nivel de carburante o también un aumento de nivel de carburante en posición geográfica constante.

65 En el caso en el que se observa una caída de nivel de carburante en posición geográfica constante en la etapa EM5, se envía entonces una alarma AL al destino de la herramienta de control 20, que la recibe, la registra y procede ventajosamente a una visualización de esta alerta AL en una etapa FM2.

En paralelo, la herramienta de control 2 está conectada o se conecta a la caja 10 en una etapa FM0. Después, en

una etapa FM1, las líneas $L_{D/H}$ son transferidas en diferido o en tiempo real hacia la herramienta de control 20 en la que son almacenadas en una memoria.

5 La herramienta de control 20 permite entonces elaborar diversas tablas de resultados del tipo presentado en la figura 8. En esta tabla, se presentan las características de los consumos observados para una pluralidad de vehículos en funcionamiento dentro de los sitios de trabajo diferentes y conducidos por diferentes conductores. Se observa aquí que la identidad del conductor que ha conducido el vehículo en el que está embarcada la caja 10 es generalmente un dato externo adquirido dentro de la herramienta de control 20 por adquisición de datos gracias al interfaz usuario 23. Este es también el caso para los otros datos relativos al trabajo de los vehículos, en particular una zona de actividad, por ejemplo para realizar en particular vigilancia virtual ("geofencing" en inglés).

A propósito de la identidad del conductor, la información puede ser recuperada por el sistema embarcado cuando éste se conecta al tacógrafo del vehículo.

15 En lo que se refiere a la vigilancia virtual, los datos, siempre que hayan sido previamente proporcionados por el usuario, pueden ser automáticamente detectados en tiempo real por el sistema embarcado. Por ejemplo, el dispositivo puede controlar automáticamente si la posición GPS en el momento de la detección de un relleno corresponde realmente a la localización de una bomba de gasolina. Esto corresponde a una combinación de información.

20 Dicho tablero de instrumentos permite seguir los consumos más o menos detallados en función del conductor, en función del sitio de trabajo o también en función del vehículo.

25 Es posible entonces establecer unas medias de consumo y establecer también unas estadísticas sobre el impacto medioambiental de la operación, en particular calculando las emisiones de CO_2 reales que resultan de la operación.

Ventajosamente, se ha visto que la herramienta de control 20 comprende una interfaz de usuario 23 para adquirir unos datos externos proporcionados por un usuario de la herramienta de control 20.

30 Típicamente, la herramienta de control 20 será entonces informada ventajosamente sobre la cantidad de carburante introducida en cada depósito, en función de las facturas de carburante.

35 Comparando entonces la cantidad de carburante así adquirida con un aumento de carburante que corresponde a la hora y a la fecha del relleno que corresponde a la factura, es posible, gracias a la invención, comparar las cantidades de carburante automáticamente dentro de la herramienta de control 20.

40 En este caso, la herramienta de control 20 será capaz, de manera automática y autónoma, de proporcionar una alerta para señalar una incoherencia entre las dos cantidades, llegado el caso. Se sospechará entonces de un robo en el tanque.

45 Además, como la herramienta de control 20 dispone de líneas de datos $L_{D/H}$ tales como las recibidas y memorizadas dentro de la herramienta de control, es posible realizar un cierto número de cálculos, comprendiendo unas relaciones entre el tiempo de motor encendido con el vehículo parado y el tiempo de motor encendido con el vehículo en movimiento. Estas relaciones dan acceso al porcentaje de consumo que se puede ahorrar. Sin embargo, la invención permite conocer el lugar, la fecha y la hora de sobreconsumos debidos a un motor encendido con el vehículo parado. Esto permite corregir los comportamientos de los conductores y reducir el sobreconsumo debido a un mantenimiento del motor encendido en parada.

50 Es posible realizar asimismo todo tipo de cálculos estadísticos, como consumos medios a los 100 km, consumos en volumen, consumos medios por hora con el motor encendido.

55 Es posible asimismo excluir o incluir las partes de carburante que han sido robadas, ya que la invención permite identificarlas y cuantificarlas, para calcular el coste real del repostaje de carburante dentro de una operación o también para calcular el impacto real en emisión de carbono de la operación.

60 Se observa en este caso que el aparato puede tener una función de trabajo anexa al funcionamiento de su motor, que necesita el funcionamiento del motor para ser activada. La caja comprende entonces unos medios para determinar el estado del funcionamiento de esta función de trabajo anexo, estando los datos de estado del funcionamiento del motor incluidos en la línea de datos para ser tratados por el módulo de tratamiento de datos. Los tiempos durante los cuales se activa la función de trabajo se excluyen entonces de los tiempos del motor en marcha con el vehículo parado improductivos. El conocimiento del estado del funcionamiento de la función de trabajo se determina típicamente a partir de la activación o no de una toma de fuerza impulsada por el aparato.

65 La herramienta de control 20 permite también reunir los datos por grupo. Por ejemplo, el conjunto de los vehículos utilizados en un sitio podrá ser agrupado con el fin de calcular un consumo medio del sitio y poder comparar las operaciones en diversos sitios. Se podrán realizar también unas comparaciones entre los camiones o también unas

comparaciones entre los conductores.

5 La herramienta de control 20 según la invención, en combinación con la caja embarcada 10 según la invención, permite por lo tanto realizar una presentación de informes sobre el pasado de una operación, así como una presentación de informes sobre la operación actual, es decir en el presente de la operación, ya que hace posible la emisión de alertas en tiempo real hacia la herramienta de control 20. En efecto, se considera según la invención que la herramienta de control 20 se conecte por vía inalámbrica a la caja embarcada 10 para, por ejemplo, que la caja 10 pueda transmitir unas alertas AL en tiempo real hacia la herramienta de control 20.

10 Por el contrario, es también deseable que la caja embarcada 10 se pueda conectar por vía alámbrica a la herramienta de control 20 para realizar la transferencia de las líneas de datos. En efecto, una vía alámbrica es más adecuada para la cantidad de datos transferidos entonces de la caja 10 a la herramienta de control 20. Por ejemplo, se podrá utilizar una conexión RS232.

15 Además, se puede considerar asegurar las comunicaciones entre la caja 10 y la herramienta de control 20 por una contraseña.

20 Se considera también pre-programar el sistema electrónico de vigilancia, de manera que detecte eventuales manipulaciones en la caja embarcada 10, que tiene como objetivo impedir su funcionamiento: desconexión de un sensor, etc. A esta detección se asocia entonces, de manera ventajosa, una alarma específica, preferentemente enviada en tiempo real hacia la herramienta de control 20. Dichos medios para impedir el pirateo de las cajas embarcadas son conocidos por el experto en la materia y pueden ser implementados dentro del sistema electrónico según la invención.

25 La herramienta de control 20 será también ventajosamente capaz de mostrar, en su dispositivo de visualización, unos mapas que muestren la trayectoria del vehículo, así como los lugares de rellenado del depósito y, eventualmente, los sitios en los que se ha observado una caída del nivel de carburante.

30 La invención permite obtener una visión precisa detallada de los consumos de carburante y reducir así unos consumos irregulares e improductivos. La invención permite por lo tanto globalmente reducir los consumos de carburante y reforzar la rentabilidad y la competitividad de las empresas. Además, la invención permite una mejor gestión global por la colocación de tableros de instrumentos de control diversos.

35 Las empresas de transporte por carretera, gracias a la invención, entran entonces en unos compromisos en gestiones estructurantes y generan así una fuente suplementaria de movilización y de motivación del conjunto del personal.

REIVINDICACIONES

1. Sistema electrónico de vigilancia que permite un cálculo de consumos de carburante y de emisiones de CO₂ reales para un aparato en movimiento o parado con la exclusión o no de robos de carburante que comprende una
 5 caja embarcada (10) en un aparato (1) que comprende por lo menos un motor (11), un depósito (12) y un circuito eléctrico de alimentación (13), y una herramienta de control sedentaria (2) a la que la caja embarcada (10) es adecuada para ser conectada por vía alámbrica o no,
- la caja embarcada (10) comprende:
 - por lo menos un conector (101) para la conexión a por lo menos un sensor específico (14) de nivel de carburante capaz de tomar unas mediciones cuantitativas de nivel del carburante entre una pared superior y una pared inferior del depósito (12) y para la recepción, por la caja (10), de datos de nivel de carburante procedentes de este sensor (14), siendo el sensor específico (14) calibrado previamente a la puesta en
 15 servicio del sistema electrónico de tal manera que cada valor de salida del sensor (14) esté asociado de manera biyectiva a una posición del nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior del depósito (12) y a un volumen preciso de carburante restante en el depósito, sea cual sea el nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior,
 - por lo menos un reloj (103) capaz de proporcionar unos datos de fecha y hora;
 - por lo menos un receptor (105) para recibir unos datos de geolocalización; y
 - por lo menos una memoria (106) para registrar unas líneas de datos (L_{D/H}) sucesivas que comprenden los
 20 datos de nivel de carburante, los datos de fecha y hora, y los datos de geolocalización en un instante dado con una periodicidad comprendida entre 1 y 240 segundos;
 - la caja embarcada (10) está adaptada para alimentarse en el circuito de alimentación eléctrica (13) del
 25 aparato (1) cuando el aparato (1) funciona y para alimentarse, cuando el aparato (1) no funciona, en una batería autónoma (15), apta para recargarse cuando funciona el aparato (1);
 - la caja embarcada (10) comprende además un módulo de tratamiento de datos (104) capaz de detectar una caída de nivel de carburante en posición geográfica constante a partir de las líneas de datos (L_{D/H}) sucesivas registradas y de comunicar, cuando se detecta una caída de carburante en posición geográfica constante, y por lo tanto para un aparato parado, una alerta (AL) a la herramienta de control (2) en tiempo real o en diferido cuando la caja (10) está conectada a la herramienta de control (2), siendo el módulo de tratamiento de datos (104) apto asimismo para comunicar unas líneas de datos (L_{D/H}) a la herramienta de control (2);
 - la herramienta de control (2) es apta para ser conectada a la caja embarcada (10) por vía alámbrica o no y comprende por lo menos una memoria (20) para registrar las alertas (AL) y las líneas de datos (L_{D/H}) comunicadas por la caja embarcada (10), una unidad de tratamiento de datos (21) y una pantalla (22) para
 35 visualizar las alertas (AL) y los datos comunicados por la caja embarcada (10),
 - la caja (10) comprende además unos medios para detectar el estado en funcionamiento o no del motor (11) del aparato (1), estando los datos del estado en funcionamiento del motor incluidos en la línea de datos (L_{D/H}) para ser tratados por el módulo de tratamiento de datos (104) de manera que se incluyan los datos de estado de funcionamiento del motor (11) en la alerta comunicada a la herramienta de control (2);
 - determinando así la herramienta de control (2) los tiempos de motor encendido con el aparato parado y los
 40 tiempos de motor encendido con el aparato en movimiento.
2. Sistema electrónico de vigilancia según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios para detectar el estado en funcionamiento del motor comprenden una conexión a un sensor colocado a nivel del borne de excitación de un alternador del circuito eléctrico de alimentación del aparato.
 45
3. Sistema electrónico de vigilancia según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios para detectar el estado en funcionamiento del motor comprenden una conexión en una toma de carrocería que da la información de motor en marcha o una conexión a la batería para realizar una medición de la diferencia de tensión en los bornes de la batería principal, conociendo el módulo de tratamiento de datos previamente la diferencia de tensión observada entre una posición de la llave de contacto en ON y la tensión observada con el motor encendido.
 50
4. Sistema electrónico según la reivindicación 1, caracterizado por que el módulo de tratamiento de datos (104) de la caja (10) es capaz de detectar una subida de nivel de carburante en posición geográfica constante característica de la realización de un rellenado del depósito (12) a partir de las líneas de datos sucesivas registradas y de comunicar, cuando se detecta una subida de carburante en posición geográfica constante, en tiempo real o en diferido, una señal específica a la herramienta de control (2) para señalar la presencia de un rellenado.
 55

5. Sistema electrónico según la reivindicación 4, caracterizado por que la herramienta de control (2) comprende además una interfaz (23) de adquisición de datos para permitir que un usuario adquiera unos datos externos relativos a los rellenados del depósito (12), estando la unidad de tratamiento de datos (21) adaptada para recibir estos datos externos adquiridos, para detectar unas incoherencias entre los datos externos adquiridos por el usuario y las señales específicas de los rellenados comunicados por la caja embarcada (10).
6. Sistema electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la periodicidad de registro de las líneas de datos ($L_{D/H}$) está comprendida entre 60 y 120 segundos.
7. Sistema electrónico según la reivindicación 6, caracterizado por que la periodicidad está comprendida entre 85 y 95 segundos.
8. Sistema electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la caja (10) comprende además un conector para ser conectado a por lo menos un detector de posición de llave de contacto (16), y por que los datos procedentes de este detector (16) están incluidos en la línea de datos ($L_{D/HL}$) y son tratados por el módulo de tratamiento de datos (104) de manera que se incluyan los datos de posición de llave de contacto en la alerta comunicada a la herramienta de control (2).
9. Sistema electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la caja (10) comprende un módulo de calibrado del sensor de nivel de carburante seleccionado de entre los sensores de tipo ultrasónico, los sensores que utilizan un flotador, asociando el calibrado automáticamente de manera biyectiva, previamente a la puesta en servicio del sistema electrónico, un valor de salida del sensor (14) a cada posición del nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior del depósito (12) y a un volumen preciso de carburante restante en el depósito.
10. Sistema electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de tratamiento de datos (21) de la herramienta de control (2) está adaptada para calcular un consumo real del aparato (1) a partir de las líneas de datos registrados.
11. Sistema electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de tratamiento de datos (21) de la herramienta de control (2) está adaptada para calcular una emisión de dióxido de carbono efectuada por el aparato (1).
12. Sistema electrónico de vigilancia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, teniendo el aparato una función de trabajo anexo al funcionamiento de su motor, la caja comprende unos medios para determinar el estado en funcionamiento de esta función de trabajo anexo, estando los datos de estado en funcionamiento de la función de trabajo incluidos en la línea de datos ($L_{D/H}$), determinando así la herramienta de control (2) los tiempos de motor encendido con el aparato parado durante el trabajo, y los tiempos de motor encendido con el aparato parado fuera del trabajo.
13. Sistema electrónico de vigilancia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor específico (14) presenta un cuerpo (141) longitudinal, destinado a ser colocado verticalmente en el depósito y regulable en su longitud para poder adaptarse a diversos tamaños de depósito, un brazo de palanca (142) equipado en su extremo con un flotador (143), estando el brazo de palanca (142) articulado alrededor de un eje (144) colocado en el extremo inferior del cuerpo (141), correspondiendo la posición del flotador (143) a una medición analógica de resistencia medida en un potenciómetro u ohmímetro (145) colocado bajo la trayectoria del brazo de palanca (142) en la proximidad del eje (144) del sensor, siendo entonces el valor de la resistencia del potenciómetro (145) variable en función de la posición del brazo de palanca (142) que se debe a la flotabilidad del flotador (143) a nivel de la superficie de carburante, siendo entonces la posición del flotador (143) localizada en función del valor saliente del potenciómetro (145) entre dos valores extremos, conocidos previamente, que corresponden al depósito lleno y al depósito vacío, después del calibrado en el que se asocia al valor saliente del potenciómetro un volumen total en litros presentes en el depósito.
14. Sistema electrónico de vigilancia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la longitud del brazo de palanca (142) es modificable en función del sitio en el que se fijan el flotador (143) y el eje de fijación (144) sobre el cuerpo (141), comprendiendo la instalación del sensor dos etapas, una etapa de ajuste de la longitud L del cuerpo (141) de manera que sea igual al 50% del diámetro del depósito cuando éste es cilíndrico, o al 50% de la altura del depósito cuando éste es cúbico, cuadrado o rectangular, una etapa de ajuste de la posición del flotador (143) sobre el brazo de palanca (142) de manera que, cuando el brazo (142) del flotador (143) está en posición de depósito lleno, la pared superior del flotador (143) esté a la altura de la pared superior del depósito y de manera que, para la posición baja del flotador (143), es decir la posición en rotación más baja del brazo (142), el flotador (143) toque la pared inferior del depósito (12).
15. Caja (10) destinada a ser embarcada en un aparato (1) que comprende por lo menos un depósito (12), un motor (11) y un circuito eléctrico de alimentación (13), y apta para ser conectada por vía alámbrica o no a una herramienta

de control (2) sedentaria para la realización de un sistema electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende

- 5 - por lo menos un conector (101) para la conexión a por lo menos un sensor específico (14) de nivel de carburante capaz de tomar unas mediciones cuantitativas de nivel del carburante entre una pared superior y una pared inferior del depósito (12) y para la recepción, por la caja (10), de datos de nivel de carburante que provienen de este sensor (14), siendo el sensor específico (14) calibrado previamente a la puesta en servicio del sistema electrónico de tal manera que cada valor de salida del sensor (14) esté asociado de manera biyectiva a una posición del nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior del depósito (12) y a un volumen preciso de carburante que queda en el depósito, sea cual sea el nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior,
- 10 - por lo menos un reloj (103) apto para proporcionar unos datos de fecha y hora;
- 15 - por lo menos un receptor (105) para recibir unos datos de geolocalización; y
- por lo menos una memoria (106) para registrar unas líneas de datos (L_{D/H}) sucesivas que comprenden cada una los datos de nivel de carburante, los datos de fecha y hora y los datos de geolocalización en un instante dado con una periodicidad comprendida entre 1 y 240 segundos;
- 20 - la caja embarcada (10) está adaptada para alimentarse en el circuito de alimentación eléctrica (13) del aparato (1) cuando el aparato (1) funciona y para alimentarse, cuando el aparato (1) no funciona, en una batería autónoma (15), apta para recargarse cuando el aparato (1) funciona;
- 25 - la caja embarcada (10) comprende además un módulo de tratamiento de datos (104) capaz de detectar una caída del nivel de carburante en posición geográfica constante a partir de las líneas de datos (L_{D/H}) sucesivas registradas y de comunicar, cuando se detecta una caída de carburante en posición geográfica constante, y por lo tanto para un aparato parado, una alerta (AL) a la herramienta de control (2) en tiempo real o en diferido cuando la caja (10) está conectada a la herramienta de control (2), siendo el módulo de tratamiento de datos (104) apto asimismo para comunicar unas líneas de datos (L_{D/H}) a la herramienta de control (2),
- 30 - la caja (10) comprende además unos medios para detectar el estado en funcionamiento o no del motor (11) del aparato (1), estando los datos del estado en funcionamiento incluidos en la línea de datos (L_{D/H}) para ser tratados por el módulo de tratamiento de datos (104) con el fin de incluir los datos del estado de funcionamiento del motor (11) en la alerta comunicada a la herramienta de control (2).
- 35

16. Herramienta de control (2) sedentaria conectada por vía alámbrica o no a una caja embarcada (10) según la reivindicación 15, que comprende por lo menos una memoria (106) para registrar las alertas (AL) y las líneas de datos (L_{D/H}) comunicadas por la caja embarcada (10) a partir de las cuales accede a los tiempos de motor encendido en parada y a los tiempos de motor encendido en movimiento, una pantalla (22) para visualizar las alertas (AL), y los datos comunicados por la caja embarcada (10).

17. Procedimiento de vigilancia destinado a ser instalado de manera concomitante dentro de una caja embarcada (10) en un aparato (1) que comprende por lo menos un motor (11), un depósito (12) y un circuito eléctrico de alimentación (13), y dentro de una herramienta de control (2) sedentaria en la que la caja embarcada (10) es apta para ser conectada por vía alámbrica o no para la realización de un sistema electrónico según una de las reivindicaciones 1 a 14,

que comprende las etapas siguientes:

- 50 - para la caja embarcada (10):
- calibrar por lo menos un sensor específico (14) previamente a la puesta en servicio del sistema electrónico de tal manera que cada valor de salida del sensor (14) esté asociado de manera biyectiva a una posición del nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior del depósito (12) y a un volumen preciso de carburante que queda en el depósito, sea cual sea el nivel de carburante entre la pared superior y la pared inferior,
- 55 - una etapa de lectura (EM1) de un reloj (103);
- una etapa de conexión, a través de por lo menos un conector (101) de la caja (10), al sensor específico (14) de nivel de carburante capaz de tomar unas mediciones cuantitativas de nivel de carburante entre una pared superior y una pared inferior del depósito (12) y de recepción (EM2), por la caja (10), de datos de nivel de carburante que provienen de este sensor (14),
- 60 - una etapa de recepción (EM3) por la caja (10) de datos de geolocalización;
- 65

- una etapa de detección del estado en funcionamiento o no del motor (11) del aparato (1),
 - 5 - una etapa de registro (EM4), en una memoria (106) de la caja (10), de líneas de datos ($L_{D/H}$) sucesivas que comprenden los datos de nivel de carburante, los datos de fecha y hora proporcionados por el reloj de la caja, los datos procedentes del sensor del estado en funcionamiento o no del motor y los datos de geolocalización en un instante dado con una periodicidad comprendida entre 1 y 240 segundos,
 - 10 - una etapa de selección (EA1) de alimentación (EA4) en base a un criterio de funcionamiento del circuito eléctrico del aparato (1), que permite que la caja (10) se alimente (EA2) en el circuito de alimentación eléctrica (13) del aparato (1) cuando el aparato (1) funciona y se alimente (EA3), cuando el aparato (1) no funciona, en una batería autónoma (15), apta para recargarse cuando el aparato (1) funciona;
 - 15 - una etapa de detección (EM5), dentro de la caja (10), de la caída de nivel de carburante en posición geográfica constante, y por lo tanto para un aparato parado, por tratamiento de los datos de líneas de datos ($L_{D/H}$) sucesivas registradas;
 - 20 - una etapa de comunicación, por la caja (10), de una alerta (AL) a la herramienta de control (2) en tiempo real o en diferido cuando la caja (10) está conectada a la herramienta de control (2) y se ha detectado una caída del nivel en posición geográfica constante,
 - una etapa de comunicación, por la caja (10), de líneas de datos ($L_{D/H}$) que comprenden los datos de estado de funcionamiento del motor (11) a la herramienta de control (2);
 - 25 - para la herramienta de control (2),
 - una etapa de conexión (FM0) a la caja embarcada (10) por vía alámbrica o no;
 - 30 - una etapa de registro (FM1), en una memoria (20) de la herramienta de control (2), de las alertas (AL) y de las líneas ($L_{D/H}$) comunicadas por la caja embarcada (10);
 - una etapa de determinación de los tiempos de motor encendido con el aparato parado y de los tiempos de motor encendido con el aparato en movimiento;
 - 35 - una etapa de visualización (FM2) de las alertas (AL) y de los datos comunicados por la caja embarcada (10).
18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado por que dichas etapas están determinadas por unas instrucciones de un programa de ordenador ejecutado por un microprocesador dentro de dicha caja embarcada o de dicha herramienta de control.
- 40 19. Producto de programa de ordenador que comprende unas instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento según la reivindicación 18.
- 45 20. Soporte de registro legible por un ordenador en el que se registra un producto de programa de ordenador según la reivindicación 19.

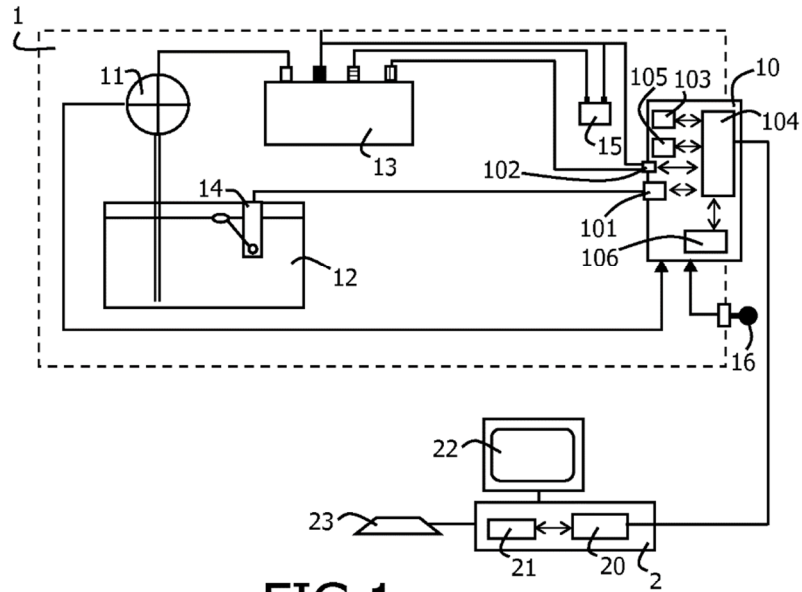


FIG.1

Ignición : ON Motor: encendido

Registro	Fecha	Hora	V1	V2	V3	Estado1	Estado2	V	Loc1	Loc2
2102,	06/09/2009,	21:02:06,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2103,	06/09/2009,	21:03:36,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2104,	06/09/2009,	21:05:06,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2105,	06/09/2009,	21:06:36,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2106,	06/09/2009,	21:08:06,	385.7,	417.3,	0.0,	00010000,	00000000,	10,	2236.586,N	10143.221,W
2107,	06/09/2009,	21:09:36,	385.4,	417.6,	0.0,	00010000,	00000000,	5,	2236.586,N	10143.121,W
2108,	06/09/2009,	21:11:06,	385.0,	417.6,	0.0,	00010000,	00000000,	6,	2236.486,N	10142.921,W
2109,	06/09/2009,	21:12:36,	385.4,	414.5,	0.0,	00010000,	00000000,	33,	2236.186,N	10142.321,W
2110,	06/09/2009,	21:14:06,	383.7,	414.3,	0.0,	00010000,	00000000,	41,	2235.786,N	10141.421,W
2111,	06/09/2009,	21:15:36,	382.5,	413.0,	0.0,	00010000,	00000000,	27,	2235.386,N	10140.521,W
2112,	06/09/2009,	21:17:06,	381.7,	411.5,	0.0,	00010000,	00000000,	26,	2235.403,N	10139.749,W
2113,	06/09/2009,	21:18:36,	381.2,	412.4,	0.0,	00010000,	00000000,	23,	2235.003,N	10139.549,W
2114,	06/09/2009,	21:20:06,	375.6,	408.9,	0.0,	00010000,	00000000,	46,	2234.467,N	10138.905,W
2115,	06/09/2009,	21:21:36,	370.9,	402.3,	0.0,	00010000,	00000000,	52,	2233.867,N	10138.105,W
2116,	06/09/2009,	21:23:06,	362.1,	388.7,	0.0,	00010000,	00000000,	47,	2233.015,N	10136.972,W
2117,	06/09/2009,	21:24:36,	362.4,	389.0,	0.0,	00010000,	00000000,	44,	2231.921,N	10136.495,W
2118,	06/09/2009,	21:26:07,	361.3,	388.8,	0.0,	00010000,	00000000,	54,	2231.097,N	10135.405,W
2119,	06/09/2009,	21:27:37,	361.2,	387.5,	0.0,	00010000,	00000000,	49,	2230.258,N	10134.283,W

FIG.2

Vehículo en marcha	
Flujo máx. de consumo:	100
Flujo máx. de llenado:	6500
Estacionado, motor encendido	
Flujo máx. de consumo:	50
Flujo máx. de llenado:	6500
Estacionado, motor apagado	
Flujo máx. de consumo:	20
Flujo máx. de llenado:	6500

FIG.3A

Sitio	Matrícula	Fecha/hora	Volumen	Conductor
Marsella	188DH9	280902 080741	60.80	NO1
Niza	233EB9	070909 181107	54.20	JK1
Toulon	1234756apm13	070909 181107	54.20	QR1
Toulon	1234756RCS13	070909 181107	54.20	ST1
Niza	017EB9	070909 073817	29.6	CD1
Toulon	1234756apm13	030909 085540	40.00	QR1
Toulon	1234756RCS13	030909 085540	40.00	ST1

FIG.3B

Registro	Fecha	Hora	V1	V2	V3	Estado 1	Estado 2	V	Loc1	Loc2
1,	31/08/2009,	12:43:35,	283.0,	444.0,	450.7,	01011000,	00000000,	0,	1931.643,N,	09909.819,W
2,	31/08/2009,	12:45:05,	283.0,	444.0,	450.7,	00011000,	00000000,	0,	1931.644,N,	09909.819,W
3,	31/08/2009,	12:46:35,	283.0,	444.0,	450.7,	00010000,	00000000,	0,	1931.644,N,	09909.819,W
4,	31/08/2009,	12:48:05,	283.0,	444.0,	450.7,	00011000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.819,W
5,	31/08/2009,	12:49:35,	283.0,	444.0,	450.7,	00010000,	00000000,	0,	1931.640,N,	09909.819,W
6,	31/08/2009,	12:51:05,	283.0,	444.0,	450.7,	01010000,	00000000,	0,	1931.639,N,	09909.818,W
7,	31/08/2009,	12:52:35,	283.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
8,	31/08/2009,	12:54:05,	283.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
9,	31/08/2009,	12:55:35,	283.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
10,	31/08/2009,	12:57:05,	271.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
11,	31/08/2009,	12:58:35,	256.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
12,	31/08/2009,	13:00:05,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
13,	31/08/2009,	13:01:35,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
14,	31/08/2009,	13:03:05,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
15,	31/08/2009,	13:04:35,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W

FIG.4A

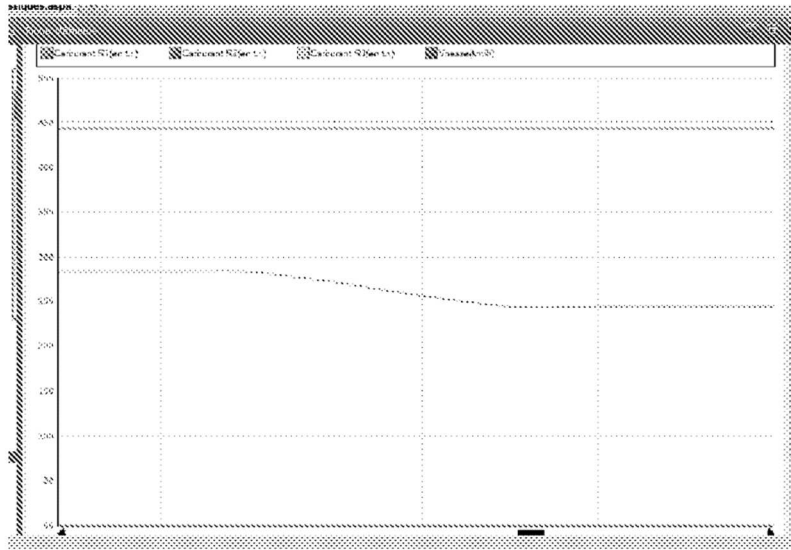
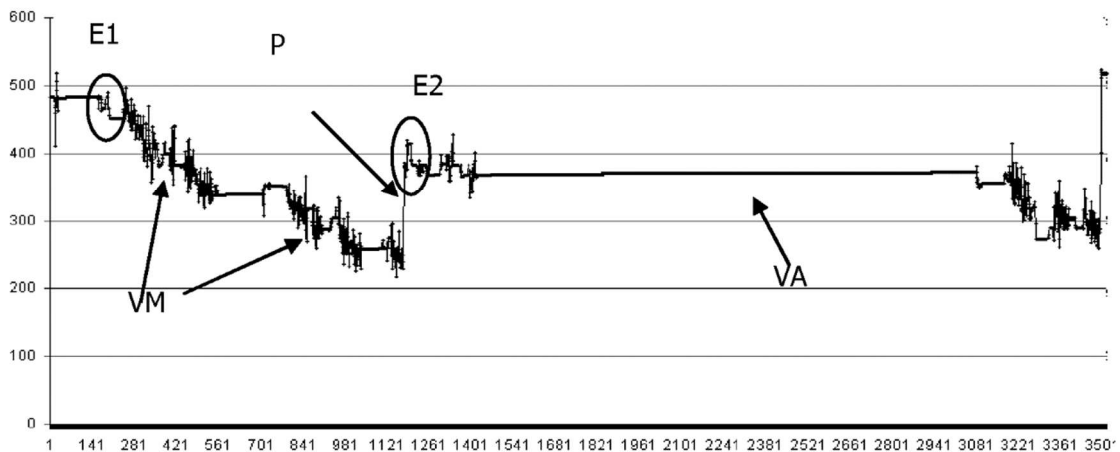


FIG.4B

Time	Engine 1 (T)	Engine 2 (T)	Engine 3 (T)	Engine 4 (T)	Engine 5 (T)	Engine 6 (T)	Engine 7 (T)
17:00:00.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
17:00:00.05	295.00	295.00	295.00	295.00	295.00	295.00	295.00
17:00:00.10	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00	290.00
17:00:00.15	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
17:00:00.20	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00
17:00:00.25	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00	275.00
17:00:00.30	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00
17:00:00.35	265.00	265.00	265.00	265.00	265.00	265.00	265.00
17:00:00.40	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
17:00:00.45	255.00	255.00	255.00	255.00	255.00	255.00	255.00
17:00:00.50	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
17:00:00.55	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00	245.00
17:00:00.60	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
17:00:00.65	235.00	235.00	235.00	235.00	235.00	235.00	235.00
17:00:00.70	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00
17:00:00.75	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00
17:00:00.80	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00
17:00:00.85	215.00	215.00	215.00	215.00	215.00	215.00	215.00
17:00:00.90	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
17:00:00.95	205.00	205.00	205.00	205.00	205.00	205.00	205.00
17:00:01.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00

FIG.4C



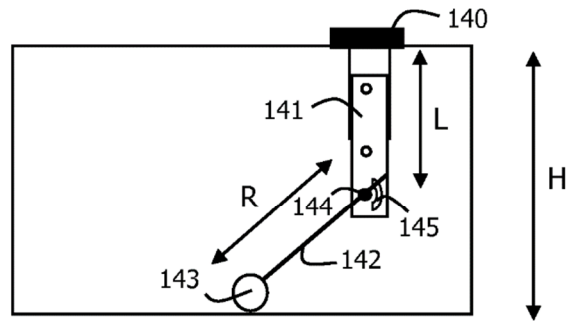


FIG.5

Punto	Señal sensor	Cantidad de carburante (litros)
11	25906	200.0
12	25667	220.0
13	25105	240.0
14	24227	260.0
15	23618	280.0
16	23214	300.0
17	22618	320.0
18	21818	340.0
19	20862	360.0
20	19792	389.0

FIG.6

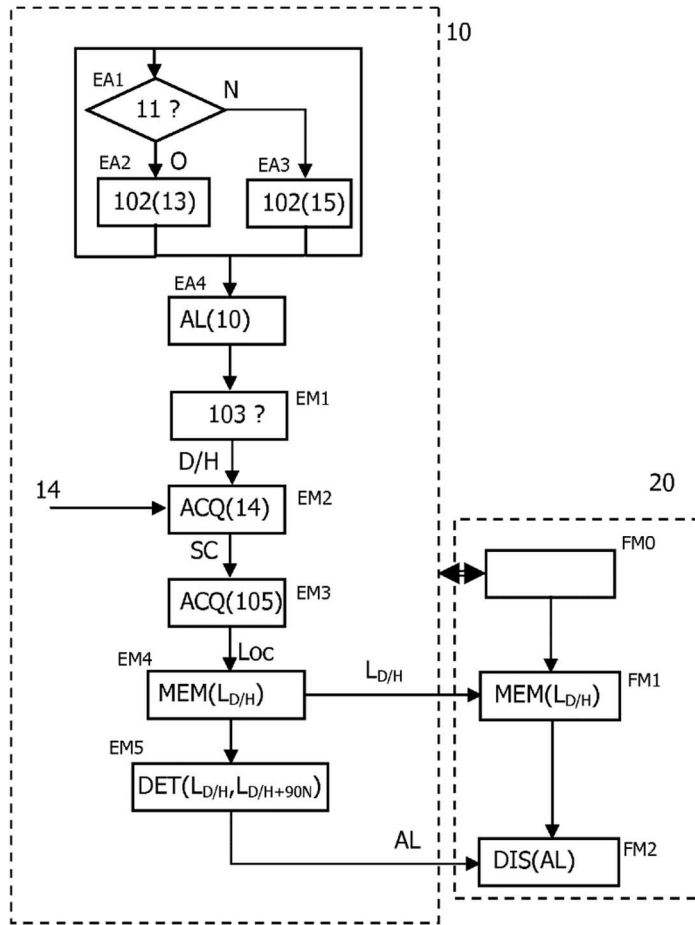


FIG.7

Sitio	Matricula	Consu. l/100km	Consu. l/h	Litros consumidos	Distancia recorrida	%TMAVM sobre t total	PM	Fin PM	TeqCO2 Aguas arribas	TeqCO2 Combustión
Conductor : (3)										
Toulon	741452D	17,51	2,75	110,00	628,28	25,00%	275909 2305	15709 1706	0,00 T	0,20T
Marsella	188DH9	100,20		34,60	34,53	0,00%	215409 1609	22009 0009	0,00 T	0,10 T
Niza	017EB9	12,98		250,20	1927,20	0,00%	295809 1907	74409 0509	0,10 T	0,50 T
Total		43,56	2,75	394,80	2590,01	8,33%			0,10 T	0,80 T
Conductor : BC1 (1)										
Niza	017EB9	3,87		11,40	294,99	0,00%	42909 1609	65009 1609	0,00 T	0,00 T
Total		3,87		11,40	294,99	0,00%			0,00T	0,00T
Conductor : CD1 (1)										
Niza	017EB9	62,06		446,10	718,80	0,00%	74509 0509	94509 1109	0,10 T	1,00 T
Total		62,06		446,10	718,80	0,00%			0,10T	1,00T
Conductor : COD2 (1)										
Marsella	188DH9	37,96		358,50	944,46	0,00%	224509 0509	235009 1609	0,10 T	0,80 T
Total		37,96		358,50	944,46	0,00%			0,10 T	0,80 T

FIG.8