

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 569**

51 Int. Cl.:  
**G07C 5/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08762224 .7**

96 Fecha de presentación: **30.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2171692**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **Mejoras en y relacionadas con la vigilancia de motor**

30 Prioridad:  
**01.06.2007 GB 0710524**  
**27.06.2007 GB 0712521**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.06.2012**

73 Titular/es:  
**LYSANDA LIMITED**  
**TINTAGEL HOUSE LONDON ROAD**  
**KELVEDON ESSEX CO5 9BP, GB**

72 Inventor/es:  
**WILLARD, Alexander, Edward y**  
**HATIRIS, Emmanouil**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 382 569 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

Mejoras en y relacionadas con la vigilancia de motor

La presente invención se refiere a la vigilancia de un motor y un vehículo y, más concretamente, a un procedimiento y a un dispositivo para extraer e identificar los datos operativos del tren de potencia a partir de un puerto de diagnóstico a bordo (OBD) de un vehículo para su uso mediante un dispositivo de vigilancia de vehículo (VMD).

### Antecedentes

Las comunicaciones entre el controlador del motor de un vehículo a motor y los dispositivos a bordo están resultando cada vez más normalizados. Ello se debe especialmente al desarrollo de la legislación de OBD II en California, la cual se ha propagado por EE.UU. y Europa y en la actualidad está siendo adoptada por otros muchos países. La legislación requiere soporte de unos determinados protocolos de comunicaciones normalizados y, así mismo, la provisión de determinados elementos de datos normalizados mediante esos protocolos. Ello pretende hacer posible que la industria de servicios de vehículos acceda a la información procedente de los sensores y accionadores sobre el vehículo de tal manera que puedan llevar a cabo reparaciones eficaces y eficientes en los vehículos. A esta información se suele, así mismo, acceder mediante cualquier otro dispositivo de vigilancia que pudiera acoplarse al vehículo, y no estar restringida a las herramientas del servicio de los vendedores.

Sin embargo, en toda la entera flota de vehículos con tipos y configuraciones de motores diferentes, hay relativamente pocos auténticos elementos de información "comunes" (por ejemplo, existen parámetros comunes para las rpm del motor y para la temperatura del refrigerante del motor). Por consiguiente, en la práctica, muchos de los parámetros solo son disponibles como elementos del "fabricante específico". Ello incluye, no solo el identificador de parámetros (PID), sino también cualquier información de escala que pudiera requerirse para descodificarlo.

### Declaración de la invención

Un procedimiento para la creación de una simulación o modelo precisos del rendimiento de un vehículo o de un motor de combustión interna de acuerdo con la invención comprende el acceso al puerto de diagnóstico a bordo (OBD) del motor, la lectura de los datos procedentes de los indicadores de parámetros (PID) normalizados industriales, utilizando estos datos para producir una simulación básica del funcionamiento del motor del vehículo, el acceso y la lectura de las señales procedentes de los PIDs normalizados no industriales para construir la simulación precisa.

Dado que puede no ser posible identificar directamente algunos o todos de los PIDs normalizados no industriales es o su escala debido a los retardos de temporización o codificación, una característica distintiva de la invención consiste en invitar a un conductor del vehículo a conducirlo a una manera determinada o ha llevar a cabo un funcionamiento determinado del motor con el fin de desencadenar un episodio que ayude en la identificación de un PID normalizado no industriales o que incremente el grado de correlación o incertidumbre en la identificación de la función o de la escala de los PIDs normalizados no industriales .

Los datos procedentes de algunos o todos de los PIDs normalizados no industriales identificados pueden, a continuación, ser utilizados para obtener una simulación precisa del motor utilizando unos datos que pueden ser recuperados a través del puerto del OBD, y sin los sensores adicionales, o sin la necesidad de "entrometerse" en circuitos de control del vehículo que podrían provocar un funcionamiento incorrecto o que fueran peligrosos. Los datos resultantes podrían, a continuación, ser utilizados para obtener los datos precisos del consumo de combustible en tiempo real y / o las indicaciones precisas de CO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y / o partículas emitidas por el escape.

Los datos procedentes de los PIDs requeridos son, de modo preferente, utilizados para el llenado de una formación o matriz la cual puede, a continuación ser extraída por el modelo del motor para producir y mantener la simulación precisa del rendimiento del motor en tiempo real mediante la utilización de salidas parcial o únicamente obtenidas a partir de los PIDs normalizados industriales, por ejemplo, la apertura del regulador, la velocidad, la velocidad del motor, la temperatura del gas de escape, etc. Esto permite que la simulación funcione o continúe funcionando incluso cuando algunos o todos los PIDs normalizados no industriales no están disponibles o lo están con un retraso considerable debido a un elevado nivel de actividad por parte del controlador a bordo o por cualquier otro motivo.

Dado que algunos datos de la matriz pueden faltar al conducir el vehículo de una forma *ad hoc*, el dispositivo puede ser programado para indicar a un conductor del vehículo equipado con el dispositivo a conducir el vehículo de una forma determinada o a llevar a cabo un determinado funcionamiento del motor con el fin de desencadenar un episodio, como por ejemplo activar un turboalimentador, o descender con el motor desembragado lo cual permitirá que los datos que faltan en la matriz sean recogidos para completar la matriz.

En el retorno a la base, o si se requiere mediante transmisión inalámbrica, el consumo de combustible y / o las emisiones pueden ser generadas de salida desde el dispositivo que debe ser vigilado. Así mismo, puede ser vigilado el rendimiento de un conductor poniendo el énfasis en el consumo del combustible bajo diversas condiciones de la carga, o mediante la identificación de una aceleración rápida o de un brusco frenado, los cuales pueden ser

extraídos del VMD llevando a cabo cálculos de velocidad / tiempo. Así mismo, una señal indicativa de la activación de los airbag del vehículo (antes de que sean inflados) resulta disponible a través del puerto de OBD y puede alertar a un operario del vehículo respecto de serios incidentes que afecten al conductor.

5 La invención se extiende a un dispositivo de vigilancia de un vehículo que comprende un compresor programado para simular el funcionamiento de un motor de combustión interna o de un vehículo tanto en un nivel básico como en un nivel preciso, y una conexión de entrada al procesador adaptada para su conexión con el puerto de diagnósticos a bordo (OBD) del motor, unos medios para interrogar al OBD para adquirir los datos procedentes de las señales indicadas por los indicadores de parámetros (PID) normalizados industriales según lo requerido por el procesador para poder crear y obtener un modelo básico del funcionamiento del motor del vehículo, y unos medios para 10 interrogar al OBD con el fin de adquirir en tiempo real las señales disponibles identificadas por los PIDs normalizados no industriales, y unos medios de procesamiento para analizar y comparar las señales identificadas por los PIDs normalizados industriales con datos procedentes de parámetros conocidos obtenidos del modelo básico del funcionamiento del motor con el fin de indicar los PIDs normalizados no industriales con un grado de fiabilidad de forma que sus datos puedan ser utilizados para obtener el modelo preciso del funcionamiento en tiempo real del 15 motor del vehículo.

El dispositivo puede ser programado para indicar a un conductor del vehículo equipado con el dispositivo a que conduzca el vehículo de una forma determinada o que lleve a cabo un determinado funcionamiento del motor con el fin de desencadenar un episodio que ayudará a la identificación de un determinado PID normalizados no industriales o incrementa el grado de correlación o de certidumbre en la identificación de la función o de la escala del PID 20 normalizado no industriales. El dispositivo, puede, por tanto, ser programado para correlacionar una pluralidad de PIDs normalizados no industriales deseados con los PIDs normalizados industriales disponibles con el fin de construir y operar un modelo preciso de funcionamiento del motor del vehículo.

Con el fin de permitir que el dispositivo de vigilancia del vehículo funcione de manera adecuada incluso cuando las entradas normalizadas no industriales no están disponibles o se retrasan demasiado para que puedan ser utilizadas 25 para hacer funcionar el modelo en tiempo real, las entradas de los PIDs normalizados no industriales pueden conservarse en una formación o matriz diferenciada por las entradas de los PIDs normalizados industriales. De esta manera, pueden ser obtenidas o mantenidas unas lecturas de los PIDs simuladas precisas para el dispositivo de vigilancia del vehículo en tiempo real a partir de la matriz en base a los datos suministrados por los PIDs normalizados industriales.

30 A lo largo de la vida de un vehículo y de su motor, cambiarán las condiciones de manejo del motor. El dispositivo, tal y como está programado de acuerdo con la invención, está concebido para quedar conectado al puerto del OBD a lo largo de toda la vida del vehículo. Esto hace posible que el dispositivo continúe tomando muestras de datos procedentes de los PIDs normalizados no industriales con el fin de actualizar la matriz para que el modelo de funcionamiento del vehículo permanezca exacto a lo largo de su entera vida útil a pesar de los cambios del vehículo 35 y del motor, o incluso de los cambios en la calidad del combustible.

Dado que el dispositivo del vehículo está normalmente concebido para quedar acoplado de forma sencilla y para permanecer dentro del vehículo a lo largo de su vida útil, está, de modo preferente, provisto de un enchufe normalizado de OBD, el cual se enchufa directamente en el puerto del OBD y reproduce el acoplamiento original para que se pueda acceder al puerto del OBD como antes por un centro de servicio como antes sin desconectar el 40 dispositivo de vigilancia del vehículo.

Una versión alternativa diseñada como un dispositivo de prueba universal está provista con una conexión con el puerto del OBD del vehículo o equivalente. En este caso, cuando el dispositivo se utiliza en una flota de vehículos similares, la información acerca de los PIDs normalizados no industriales puede ser precargada o transferida a la matriz de datos para reducir el tiempo de montaje.

45 La presente invención resuelve el problema de los identificadores de parámetros desconocidos y de los cambios de escala desconocidos para hacer posible que el dispositivo de vigilancia de un vehículo solicite información de los parámetros procedentes del controlador de a bordo.

La invención es igualmente aplicable a los motores de ignición de compresión o de ignición por chispa (asistidos por chispa), como se lleva a cabo en coches, furgonetas y camiones.

## 50 **Ventajas**

El sistema puede eliminar la necesidad de utilizar instrumentos específicos del fabricante para recuperar información procedente de los sensores acoplados al motor / vehículo.

55 El sistema hace posible un dispositivo / herramienta de vigilancia único concebido para ser utilizado en múltiples tipos de vehículos / motores procedentes de fabricantes distintos sin necesidad de consultar la información de servicio detallada para cada tipo y programa que vaya a ser solicitado por el dispositivo de vigilancia de forma separada con cada PID para cada elemento.

El sistema elimina la necesidad de que sea programada la información de cambio de escala separada en un dispositivo de vigilancia para cada PID que va a ser solicitado.

5 El sistema puede identificar el momento en el que los fabricantes del vehículo han utilizado las disposiciones de sensor alternativas y pueden identificar la información pertinente requerida por el dispositivo de vigilancia del vehículo.

Puede ser enchufado directamente en el puerto de OBD normalizado sin “interferir” con los sistemas electrónicos del vehículo (lo cual en cualquier caso en la mayoría de los países no está permitido), y deja una réplica del puerto de OBD original para realizar los servicios o las pruebas y diagnósticos normales.

### Aplicaciones

10 En una aplicación de la invención, debido a los crecientes costes de combustible y a otros costes de mantenimiento, ha resultado ventajoso con relación a operadores de flotas, vigilar con precisión el consumo de combustible de los vehículos de una flota. La vigilancia puede llevarse a cabo por control remoto (mediante el empleo de un equipo de telemetría a distancia) o puede llevarse a cabo mediante la transmisión de la información directamente al conductor por medio de una unidad de representación visual.

15 Con el fin de determinar de manera precisa el sistema de combustible en tiempo real es ventajoso interceptar los datos relativos a la cantidad de combustible efectiva inyectada directamente desde la computadora de unidad de control (ECU) del motor a bordo. Las tentativas anteriores para llevar a cabo esta tarea han implicado la “intromisión” en la Red del Área del Controlador. Sin embargo, los datos disponibles en este sistema antiguo pueden ser insuficientemente precisos para conseguir una vigilancia significativa del consumo de combustible.

20 En otro ejemplo, los PIDs requeridos son identificados para permitir que un VMD lleve a cabo un cálculo preciso en tiempo real de emisiones del tubo de expulsión, como por ejemplo CO<sub>2</sub>, partículas, e incluso NOX.

25 Iguualmente, los datos recogidos pueden ser utilizados para vigilar y mejorar el comportamiento del conductor o una base para instruir acerca de reducir el consumo de combustible mediante la evitación de una aceleración rápida y de un frenado brusco. En circunstancias extremas la activación del sistema de airbag del vehículo es susceptible de indicar un conductor peligroso haciendo posible una acción a tiempo y apropiada que pueda adoptarse por un conductor del vehículo.

30 En otra aplicación, el dispositivo de vigilancia del vehículo puede ser montado como un dispositivo universal de pruebas del vehículo que sea utilizado prácticamente con cualquier vehículo equipado con un puerto de OBD / OBD II. El dispositivo puede ser suministrado ya con una amplia gama de PIDs conocidos normalizados no industriales en una gama de datos fijada al modelo de motor. Dado que el dispositivo es utilizado cada vez en mayor medida, la base de datos se expandirá y puede no siempre ser necesario conducir el vehículo para confirmar la identidad de todos los parámetros requeridos para comparar el motor del vehículo.

### Descripción detallada

35 A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática las unidades clave de un bus de datos de un vehículo y un controlador de red CAN y el enlace con un dispositivo de vigilancia de un vehículo (VMD) de acuerdo con la invención;

40 la Figura 2 es similar a la Figura 1, pero muestra el VMD conectado a una disposición diferente del bus de datos del vehículo ;

la Figura 3 es similar a la Figura 2, pero muestra una disposición diferente de la matriz de datos del VMD; y

la Figura 4 es un diagrama de flujo lógico que muestra el proceso de acuerdo con la invención para identificar los diversos identificadores de parámetros (PIDs) requeridos para obtener los datos necesarios para obtener las salidas deseadas.

45 Debe destacarse que los diagramas de bloques de las Figuras 1, 2 y 3, y el diagrama de flujo lógico de la Figura 4 son igualmente aplicables a los motores de ignición por compresión o de ignición por chispa (asistidos por chispa), como se lleva a cabo en coches, furgonetas y camiones.

50 Con referencia a la Figura 1 en el lado a mano izquierda el bloque 10, indicado por líneas de puntos, representa el equipo que incorpora el vehículo y el bus de datos del vehículo. Típicamente, esto incluye una unidad de control del motor (ECU) 12, una unidad de control de la emisión (TCU) 14, una unidad de control del cuerpo (Body CU) 16, una unidad de control 18 del ABS y una agrupación de instrumentos 20. Estas unidades de control están conectadas a un controlador de red 22. En este ejemplo, se utiliza un controlador de red CAN.

Aunque los controladores de red CAN son ampliamente utilizados en vehículos hay otros muchos protocolos y arquitecturas que son utilizados por los fabricantes de vehículos, y muchos de estos se describen en el manual de automoción por Robert Bosch edición 97, julio, 2007 [Robert Bosch Automotive Handbook 97th Edition, July, 2007], publicado de Robert Bosch GmbH, Postfach 1129, D-73201 Plochingen, Alemania; y la traducción inglesa del Manual es distribuida por John Welley & Sons Ltd Chichester, Inglaterra.

Un puerto 24 de diagnósticos a bordo (OBD) está dispuesto proporcionando acceso al controlador de red 22 para que se pueda acceder a las señales y a los parámetros de la industria requeridos para dar servicio y para el diagnóstico del vehículo. A menudo los fabricantes añaden otros parámetros específicos del fabricante los cuales pueden ser descodificados mediante la utilización de su propio equipo diagnóstico. Sin embargo se puede acceder a muy amplia gama de señales y de información a través del puerto 24 del OBD; la dificultad surge en la identificación de lo que representa, en descodificarlos y en cambiarlos de escala para que tengan sentido.

La finalidad de la presente invención es presentar un procedimiento para la identificación y el cambio de escala de esas señales que son de utilidad y que hacen posible que se lleven a cabo diversos cálculos en tiempo real. Las señales tienen que ser identificadas con un elevado grado de probabilidad, descodificadas y cambiadas de escala para que puedan ser utilizadas de manera fiable para obtener un modelo preciso del tren de potencia 12, 14 y del rendimiento del vehículo. En la invención, un dispositivo de vigilancia de vehículos (VMD) 30 mostrado en líneas de puntos está conectado con el puerto 24 del OBD con un enchufe en T (no mostrado) proporcionando acceso al puerto del OBD para el diagnóstico normal y el servicio mediante un puerto de prueba 26.

El VMD 30 está, por razones de comodidad, descompuesto en cuanto a su función. Comprende una unidad de detección 32 de los PIDs unida a una unidad de modelo de motor 34. De acuerdo con lo descrito más adelante, el modelo de motor 34 interroga a la unidad de detección 32 de dos PIDs respecto de determinados parámetros conocidos que utilizan códigos normalizados industriales, como por ejemplo la velocidad del motor, la velocidad de la carretera, la posición del acelerador, la temperatura del refrigerante, etc. Estos parámetros son utilizados para construir un modelo apropiado del funcionamiento del vehículo en base a datos empíricos. El modelo de motor, a continuación, busca datos específicos, que no pueden obtenerse de otra manera, los cuales son codificados. Durante un ciclo de conducción o mediante la simulación del modelo del motor, se adapta a las diversas señales de la red del controlador del vehículo y asigna un grado de correlación y de probabilidad de acuerdo con diversas señales. Esta parte del proceso es gestionada por una unidad de gestión estadística 38 conectada al modelo de motor.

A menudo, algunas de las señales requeridas pueden no estar disponibles en la red del vehículo, o pueden estarlo con considerable retraso dependiendo de la cantidad de actividad de la red de vehículos. Por tanto, para que el modelo de motor 34 pueda continuar funcionando con precisión incluso cuando estos datos no se encuentran disponibles, el motor llena una matriz de datos almacenados en una matriz de datos 36 para que los valores puedan ser consultados y no se encuentran disponibles en la red del vehículo.

La unidad de gestión estadística 38 puede, así mismo, ser utilizada para almacenar estadísticas del consumo de combustible y de las emisiones en las cuales pueden ser leídas como retorno en una base o mediante una comunicación inalámbrica a través de un controlador de comunicaciones (coms) 40. Otros datos estadísticos u otros datos relevantes pueden ser almacenados en la unidad 38, como por ejemplo la información relacionada con el comportamiento del conductor que puede ser deducida no solo del consumo de combustible y de los datos de carga, sino también a partir de la aceleración rápida o el frenado brusco calculados a partir de la relación de la velocidad / tiempo del vehículo. Así mismo, la preactivación de los circuitos de los airbag o de los circuitos de los sistemas de seguridad incluyendo el control de la estabilidad puede ser registradas en cuanto ello está directamente disponible en el puerto 24 del OBD.

El VMD 30 mostrado en la Figura 2, es idéntico al del dispositivo mostrado en la Figura 1, pero la arquitectura 10 del vehículo difiere de la de la Figura 1 en el sentido de que se obtiene una velocidad de línea en baudios mediante la conexión directa entre los diversos elementos de forma que "hablan" directamente entre ellos y están programados para reconocer y responder a los datos. El VMD 30 funciona de una manera similar a la de la Figura 1, aunque la programación necesitará ser adaptada en la medida correspondiente.

La arquitectura 10 del vehículo mostrada en la Figura 3 es similar a la de la Figura 2, pero el VMD 30 muestra la matriz de datos 36 controlada únicamente y accesible directamente a través del modelo de motor. Como una variante, sería igualmente apropiado su utilización en un controlador de red CAN 22 mostrado en la Figura 1.

La legislación vigente del OBD requiere que los fabricantes de los vehículos lleven a cabo una información de los sensores disponibles a bordo del vehículo para posibilitar que la industria de servicios lleve a cabo unas reparaciones eficientes y eficaces. Esta legislación ha estado enfocada en primer término a los sistemas de control de emisiones del motor. Esto se lleva a cabo mediante el uso de unos parámetros los cuales son enviados a través de un sistema de comunicaciones normalizado entre la computadora del motor a bordo y una herramienta fuera de a bordo o del dispositivo de vigilancia, utilizando un protocolo definido (por ejemplo el ISO - 15031). Estos diversos parámetros tienen que ser solicitados por el dispositivo de vigilancia fuera de a bordo solicitando un determinado parámetro ID - PID.

Hay una lista normalizada abreviada para la mayoría de los sensores comunes (datos de parámetros). Esta utiliza el Modo 1 del protocolo de comunicaciones que incluía el requisito para los cambios de escala fijos para estos parámetros normalizados. Sin embargo, la mayoría de los sensores / accionadores utilizados en muchos motores / vehículos no se incluyen en esta categoría. Estos son conocidos como PIDs definidos del fabricante y son tratados de manera diferente por la norma de telecomunicaciones. La norma utiliza un modo (Modo 22) para el dispositivo de herramienta fuera de a bordo / de vigilancia para solicitar el parámetro mediante un ID de Parámetros (PID) simple. El ID de parámetros (PID) debe estar situado dentro de un rango de direcciones determinado pero más allá de ello, todos los detalles se dejan al fabricante del vehículo. Por consiguiente, el fabricante puede utilizar cualquiera PID dentro del rango para representar cualquier dato del sensor concreto y puede cambiar de escala esos datos de cualquier forma. Algunos PIDs son, así mismo, utilizados para representar una información de estados y pueden, por consiguiente, ser configurados por mapas de bits, y no representar un elemento de datos único.

El dispositivo / herramienta de vigilancia puede ser programado para escanear a lo largo del rango completo de datos y solicitar cada PID a su vez para identificar cuáles PIDs son soportados sobre este vehículo y qué tamaño de datos es devuelto para cada uno. Los PIDs no soportados reciben una respuesta fija de acuerdo con el protocolo. Sin embargo, puede todavía haber una lista de 50 o más PIDs de soporte, a partir de la cual el dispositivo / herramienta de vigilancia necesite identificar la docena o así de elementos de datos que requiere. Así mismo, es una práctica común de los fabricantes utilizar algunos PIDs para suministrar la misma información que los PIDs del Modo 1 normalizados, pero quizás en un cambio de escala de resolución más alta.

La secuencia utilizada con el fin de conseguir esto se muestra en el diagrama lógico de la Figura 4. Implica las siguientes etapas:

- i. la correlación estadística de los datos PID recibidos con los modelos matemáticos de los sistemas del motor y las emisiones.
- ii. La identificación del momento en el que unos datos del sensor concreto están siendo transmitidos en respuesta a la concreta solicitud de PID dentro de un rango de posibles solicitudes de PIDs.
- iii. La identificación del cambio de escala de determinados datos de parámetros transmitidos en respuesta a una solicitud de PID, y
- iv. la solicitud de datos de PIDs en un determinado orden para acumular una comprensión completa de todos los datos de los PIDs requeridos por un dispositivo o herramienta de vigilancia del vehículo.

Las llamadas "herramientas de escaneo" son capaces de leer los PIDs del Modo 22 con tal de que sepan lo que buscar y tengan las secuencias a mano. No pueden resolver *ab initio* de los PIDs del Modo 22. Sin embargo esto podría conseguirse mediante la escucha oculta en las comunicaciones entre el cuerpo del OBD y el dispositivo de diagnóstico OEM.

Los datos de los PIDs resultantes pueden ser utilizados para llenar una tabla o matriz para que dichos datos estén disponibles y se pueda acceder a ellos de acuerdo con lo requerido por el VMD. En el caso de que se recuperen datos insuficientes para de llenar la tabla o acumular una comprensión completa del funcionamiento del tren de potencia, el dispositivo puede ser programado para invitar al conductor a hacer funcionar el motor bajo diversas condiciones específicas con el fin de completar la tabla. El sistema solicita los PIDs a intervalos regulares cuando el vehículo es conducido. Durante este tiempo, el sistema, así mismo, obtiene un modelo matemático del motor dada la información básica procedente de los PIDs de Modo 1 para asegurar que el módulo intenta emular el mismo funcionamiento del motor real. El modelo predice el valor del PID que está siendo solicitado y el sistema compara el modelo con el valor PID retornado. El sistema intenta correlacionar estadísticamente los datos del modelo con el valor PID para determinar si éste PID contiene datos procedentes del sensor en cuestión. Una medida de confianza se acumula a lo largo del tiempo. Si la medida de confianza resulta, o bien extremadamente alta o extremadamente baja, entonces el PID es reconocido como definitivamente el mismo o definitivamente diferente al valor del modelo y, por consiguiente, puede ser utilizado o ignorado.

Hay diversos errores en el sistema los cuales pueden ser tomados en consideración mediante estadísticas. El modelo matemático propiamente dicho se basa en unos datos de entrada limitados y, por consiguiente, presentan sus propios errores asociados con el parámetro estimado. La solicitud / respuesta de los PIDs lleva una cierta cantidad de tiempo, por consiguiente el valor de los parámetros recibidos de vuelta en el dispositivo de herramienta / vigilancia puede tener errores en cuanto las etapas temporales del modelo no están sincronizadas con la recepción de los valores de los PIDs. Por estas razones, la correlación estadística nunca será un 100% perfecta, de ahí el uso de una medida de confianza.

El cambio de escala de los PIDs necesita ser tomado en consideración, dado que algunos fabricantes pueden cambiar de escala los datos de una manera diferente. Sin embargo, dada la definición del protocolo de definiciones y el conocimiento del rango físico del parámetro en cuestión, el sistema tendrá un número limitado de posibles cambios de escala. Así mismo, es posible modificar en potencias de 2, para acoplar el espacio limitado en la estructura de los mensajes en el Modo 22.

Es posible que un fabricante pueda conseguir que resulten disponibles los mismos datos de parámetros con un diferente rango / resolución / cambio de escala. En este caso, si dos PIDs son identificados como potencialmente coincidentes, el parámetro requerido por el dispositivo de herramienta / vigilancia entonces será seleccionado el que tenga una resolución más fina.

5 El sistema continúa de esta forma identificando los PIDs que se requieren. Una vez que un PID ha sido reconocido, a continuación el sistema utiliza ese parámetro como parte del modelo y, de esta manera, el modelo matemático es potenciado y se reducen sus propios errores en cuanto el sistema reconoce cada PID. Esta es la razón por la que el orden en el que son reconocidos los PIDs puede significativamente potenciar la oportunidad y precisión del proceso global.

10 Como una alternativa a la disposición del vehículo para que funcione en condiciones aleatorias, el dispositivo de vigilancia de la herramienta / vehículo puede invitar al conductor a poner en funcionamiento el vehículo de una manera específica de tal manera que el reconocimiento de (a) el (los) PID(s) concreto(s) pueda(n) ser acelerado(s). Por ejemplo, un largo descenso con el motor desembragado a una alta velocidad mostrará diferentes respuestas a los patrones de conducción normales, de modo similar al arranque en frío o a velocidad constante con el regulador abierto a tope mostrarán todas determinadas condiciones que permiten que los PIDs sean detectados de manera más eficiente.

15 Así mismo, podemos escuchar a la red de área de controlador (CAN) atravesando el sistema del OBD. El OBD es eficazmente “energizado” por la CAN. Si, por otro lado, no hay ningún puerto del OBD disponible (y ello incluye la norma de camiones J1939 - una versión recortada del OBD para camiones pesados) entonces se necesita introducirse en la CAN. Sin embargo, todos los vehículos Euro 3 tienen algún tipo de sistema de diagnóstico disponible.

20 Algunos vehículos pueden utilizar otras normas distintas de la CAN la cual es un protocolo y una arquitectura originariamente desarrollada para herramientas mecánicas. Sin embargo, con el fin de aprovechar la invención no se necesita tener acceso a la CAN; BMW y Porsche, por ejemplo, utilizan la línea K (ISO 9041).

25 Los modelos de motor matemáticos pueden tener contenidos en el interior el software de un dispositivo de vigilancia de vehículos o, como alternativa, pueden estar dentro de una herramienta separada.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un dispositivo de vigilancia de un vehículo motorizado que comprende un procesador programado para simular el funcionamiento de un motor de combustión interna o de un vehículo tanto en un nivel básico como en un nivel exacto o preciso, una conexión de entrada al procesador adaptada para conectar con el puerto de diagnóstico a bordo (OBD) del motor, unos medios para interrogar al OBD con el fin de adquirir datos a partir de las señales identificadas por los indicadores de parámetros (PID) normalizados industriales, de acuerdo con lo requerido para que el procesador sea capaz de crear y obtener un modelo básico del funcionamiento del motor del vehículo, y unos medios para interrogar al OBD con el fin de adquirir en tiempo real las señales disponibles identificadas por los PIDs normalizados no industriales, y unos medios de procesamiento para analizar y comparar las señales comparadas por los PIDs normalizados no industriales con señales obtenidas o derivadas a partir del modelo básico del funcionamiento del motor con el fin de identificar los PIDs normalizados no industriales con un grado de confianza y para permitir que sus señales sean utilizadas para producir una simulación precisa del funcionamiento del motor o del vehículo.
- 10 2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, el cual está programado para invitar a un conductor de un vehículo equipado con el dispositivo a conducir el vehículo de una forma determinada o para desarrollar un determinado funcionamiento del motor del vehículo con el fin de desencadenar un episodio que ayude en la identificación de un PID normalizado no industrial o incremente el grado de correlación o de certidumbre en la identificación de la función o la escala del PID normalizado no industrial.
- 15 3.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, el cual está programado para correlacionar una pluralidad de PIDs identificados normalizados no industriales deseados con unos PIDs normalizados industriales disponibles con el fin de construir un modelo preciso del funcionamiento del vehículo y / o de su motor.
- 20 4.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual las señales identificadas por los PIDs normalizados no industriales respecto del modelo preciso son utilizados para generar unos coeficientes para llenar una matriz con referencia a las entradas de los PIDs normalizados industriales para que los coeficientes precisos puedan ser obtenidos o deducidos en tiempo real a partir de las señales procedentes de los PIDs normalizados industriales si o cuando las entradas de los PIDs normalizados no industriales no están disponibles o lo están con demasiada demora para ser utilizadas.
- 25 5.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, el cual está programado para invitar a un conductor de un vehículo equipado con el dispositivo a conducir el vehículo de una forma determinada o para desarrollar un determinado funcionamiento del motor con el fin de desencadenar un episodio que permita que los datos que faltan en la matriz sean recogidos para completar la matriz.
- 30 6.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, el cual está provisto de un enchufe para su conexión con el puerto del OBD del vehículo, y un puerto que reproduce el puerto del OBD del vehículo de manera que el servicio y el mantenimiento del vehículo puedan ser desarrollados a través del puerto reproducido sin retirar el dispositivo.
- 35 7.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, el cual está programado para vigilar algunos o todos los PIDs normalizados no industriales de forma constante o intermitente con el fin de permitir la exactitud del modelo preciso y / o la matriz que debe ser mantenida o actualizada.
- 40 8.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, el cual está programado para interrogar al controlador de red del vehículo con el fin de recuperar determinadas señales o parámetros para permitirle calcular, deducir o suministrar directamente el consumo de combustible.
- 45 9.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, el cual está programado para interrogar al controlador de red del vehículo o del motor con el fin de recuperar determinados parámetros para permitirle crear un modelo preciso del vehículo o del motor a partir del cual puedan ser calculados o deducidos unos datos precisos relacionados con el consumo y / o las emisiones de carburante.
- 50 10.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en el cual la matriz de datos está preprogramada con un (unos) PID(s) normalizado(s) no industrial(es) o porque estos datos son extraídos a partir de otros dispositivos de vigilancia de vehículo y transferidos a la matriz.
- 11.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el dispositivo almacena unos datos de velocidad / tiempo que permiten que sean calculados o recuperados unas tasas de aceleración y frenado.
- 12.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el dispositivo está programado para identificar el PID relacionado con la activación de los airbags del vehículo o de los sistemas de seguridad y registra y almacena cada episodio.

- 13.- Un dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el dispositivo es autónomo y está dispuesto para su uso como un dispositivo universal de pruebas del motor y está programado para reconocer diversos vehículos y almacenar sus PIDs normalizados no industriales para un uso de referencia y de futuro.
- 5 14.- Un procedimiento para la creación de una simulación o un modelo precisos del rendimiento de un motor de combustión interna que comprende el acceso al puerto del diagnóstico a bordo (OBD) del motor, la lectura de los datos procedentes de los indicadores de parámetros (PID) normalizados industriales, la utilización de estos datos para producir una simulación básica del funcionamiento del motor del vehículo, el acceso a y la lectura de las señales procedentes de los PIDs normalizados no industriales y la utilización de los datos a partir de la simulación básica para identificar los PIDs normalizados no industriales que se requieren para obtener la simulación precisa del funcionamiento del motor o del vehículo.
- 10
- 15.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 en el que un conductor de un vehículo es invitado a conducir un vehículo de una forma determinada o a llevar a cabo un determinado funcionamiento del motor con el fin de desencadenar un episodio que ayude a la identificación de un determinado PID normalizado no industrial o incremente el grado de correlación o de certidumbre en la identificación de la función o de la escala del PID normalizado no industrial.
- 15
- 16.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 15, en el que los datos procedentes de los PIDs normalizados no industriales identificados son utilizados para obtener la simulación precisa del motor.
- 17.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los datos procedentes de los PIDs requeridos son utilizados para llenar una matriz la cual puede ser utilizada a continuación para producir la simulación precisa del rendimiento del motor en tiempo real mediante la utilización de unas salidas procedentes parcial o solamente de los PIDs normalizados industriales.
- 20
- 18.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que un conductor de un vehículo equipado con el dispositivo es invitado a conducir el vehículo de una forma determinada o a desarrollar un determinado funcionamiento del motor con el fin de desencadenar un episodio que permita que los datos que faltan en la matriz sean recogidos para completar la matriz.
- 25
- 19.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que el dispositivo interroga de forma continua o intermitente a algunos o todos de los PIDs normalizados no industriales para actualizar sus valores cuando las condiciones de funcionamiento del vehículo cambian con el tiempo.

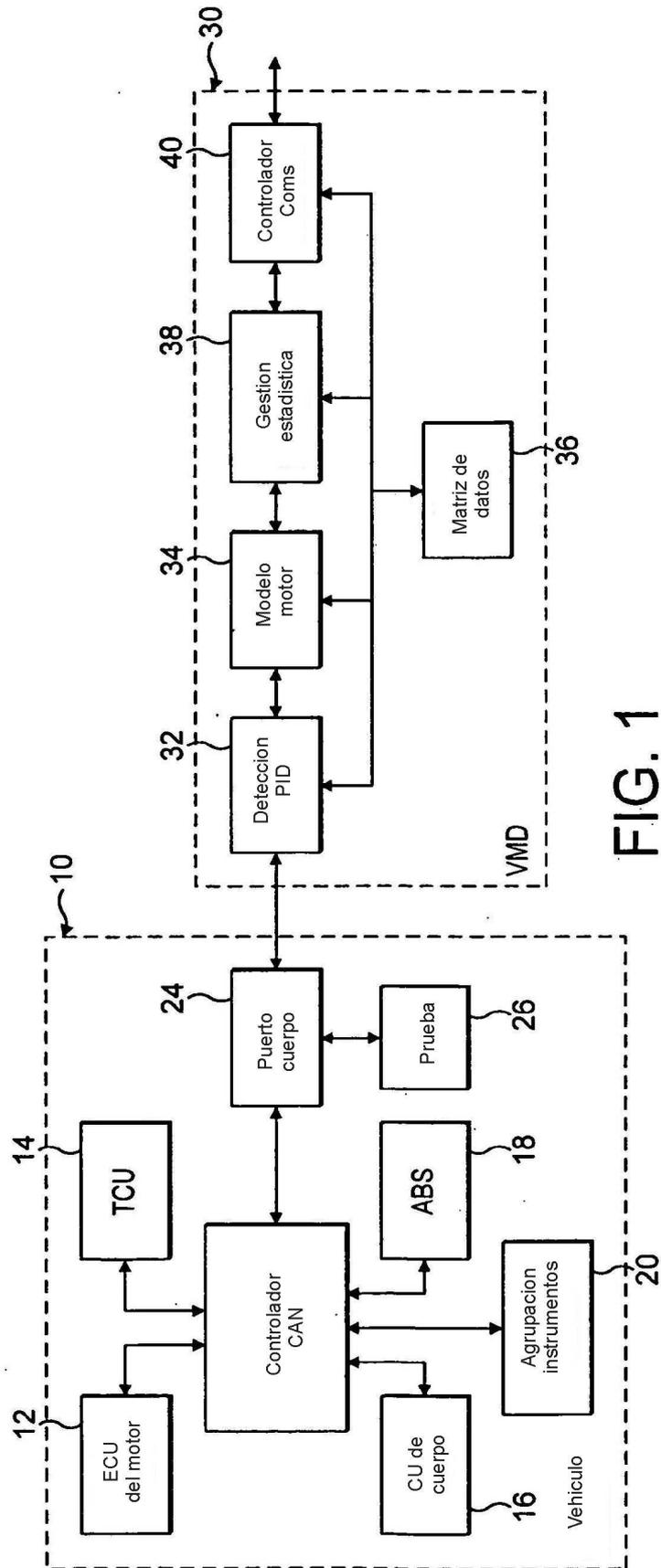


FIG. 1

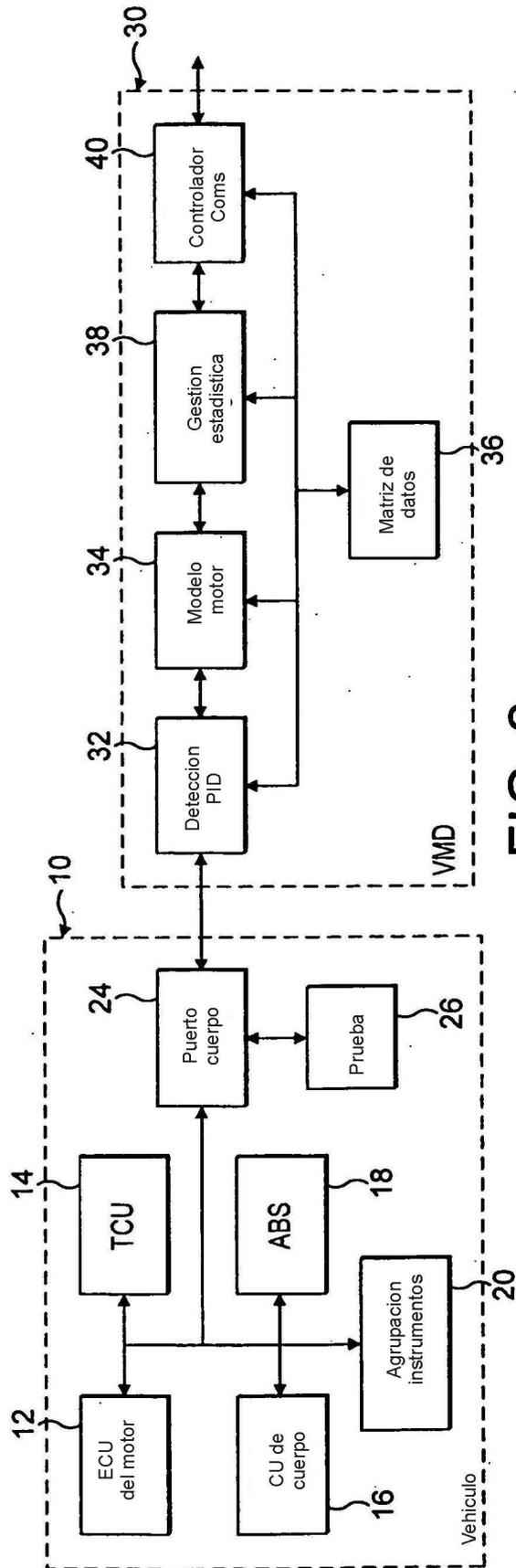


FIG. 2



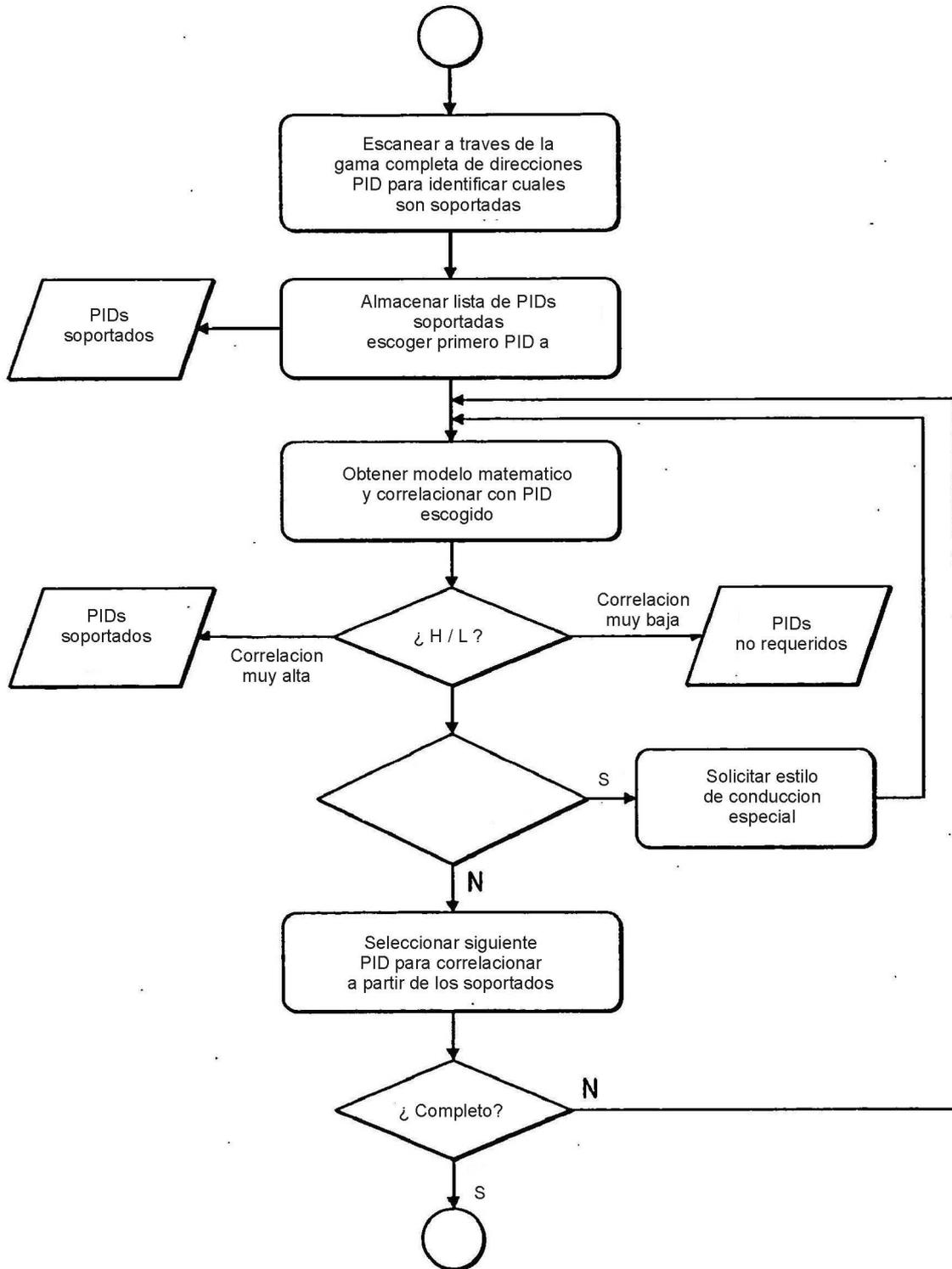


FIG. 4