

DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A UN MOTOR DE UN VEHÍCULO

CAMPO DE LA TÉCNICA

[0001] La presente invención se encuentra dirigida a sistemas y métodos para el control del suministro de combustible a motores de vehículos, particularmente a aquellos que disminuyen el desperdicio de combustible.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] El documento KR20020088010 divulga un método de control variable para el suministro de combustible a un motor, de acuerdo con la carga de un vehículo, para prevenir el desperdicio de combustible, regulando la salida del motor correspondiente a la fluctuación de carga con el control de un acelerador directamente en una unidad de control de motor. El dispositivo que lleva a cabo este método comprende un sensor detector de carga que detecta la carga de un vehículo y un sensor detector de vía que detecta el estado de la vía midiendo la inclinación del vehículo. Un procesador de la unidad de control de motor calcula valores de desplazamiento de acuerdo con factores de entrada, valores medidos por los sensores de carga y de vía y variables programadas, y actúa una unidad de suministro de combustible con los valores de desplazamiento calculados.

[0003] La solicitud internacional WO2011055884 describe un dispositivo para suplir combustible a un vehículo y un método para usar el mismo. El dispositivo determina el paso de combustible dependiendo del ángulo de inclinación de la superficie de la carretera. El dispositivo comprende un módulo de sensor de inclinación, que indica si el vehículo se encuentra nivelado, en bajada o subida, y así el dispositivo decide si abre la válvula de flujo de combustible, o la cierra.

[0004] El documento RO126154 se refiere a un sistema para control y monitoreo del consumo de combustible líquido en vehículos, que consta de una unidad central que comprende un emisor bluetooth, un receptor GPS, una memoria, una unidad de procesamiento, una fuente de suministro y seis convertidores de señal que reciben señales de un sensor de inclinación, un sensor de indicación de nivel, algunos sensores de caudal de combustible, un sensor de temperatura, un sensor de velocidad y kilometraje y un sensor de arranque/parada del motor. La invención también se refiere a un método de monitorización llevado a cabo por el sistema que consiste en la adquisición y almacenamiento de los datos recibidos de los sensores montados en el motor de un vehículo en la memoria de la unidad central, durante el viaje a través de determinado itinerario. Posteriormente estos datos se toman por un computador por

medio de software especial, son procesados y reportados para obtener un reporte estadístico.

[0005] Por su parte, la solicitud US2015134219 se refiere a un dispositivo para ahorrar energía durante la aceleración del motor de un vehículo, en donde el motor cuenta con un sensor en el pedal de aceleración, para medir la posición del pedal. También cuenta con un sensor de velocidad y una unidad de control de motor para controlar el motor del vehículo. El dispositivo determina una señal de aceleración modificada basada en la velocidad real del vehículo de motor y una curva de valor umbral de aceleración máxima permitida medida predeterminada, y transmite la señal de aceleración real más baja y la señal de aceleración modificada a la unidad de control de motor, limitando la aceleración del vehículo de motor, reduciendo el consumo de combustible.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] El inventor de la presente solicitud ha identificado en el campo técnico la necesidad de sistemas y métodos que permitan controlar el suministro de combustible a un motor, reduciendo el desperdicio del mismo, que empleen la medición de variables tales como el estado on/off del motor, el ángulo de inclinación del vehículo, la velocidad actual del vehículo, las revoluciones actuales del motor y el estado del pedal de aceleración, que puedan determinar si se puede mantener o no el impulso actual del motor, y con base en dicha información puedan sustituir el control ejercido por la unidad de control de motor del vehículo de forma no invasiva, regulando el suministro de combustible (incluso deteniéndolo completamente), para suplir las necesidades puntuales del motor en cada instante de tiempo y disminuir el desperdicio de combustible.

[0007] El inventor de la presente solicitud proporciona un sistema y un método que solucionan algunas de las necesidades identificadas.

[0008] Particularmente, el inventor proporciona un sistema que comprende sensores de inclinación, sensores de velocidad, sensores que miden las revoluciones del motor, sensores que indican el estado de los pedales y un procesador que se encuentra en conexión con todos estos elementos, configurado para evaluar cada una de las variables medidas y en caso de ser necesario, sustituir el control ejercido por la unidad de control de motor del vehículo y regular el suministro de combustible al motor.

[0009] Adicionalmente, el inventor proporciona un método que comprende determinar si el motor de un vehículo se encuentra encendido, determinar si el ángulo de inclinación del vehículo permite que el mismo mantenga el impulso, determinar si la velocidad del vehículo es suficiente para mantener su impulso, determinar si las revoluciones del motor son suficientes

para mantener su impulso, determinar el estado de accionamiento del pedal de aceleración del vehículo, y con base en la información determinada sustituir el control que ejerce la unidad de control de motor del vehículo y regular el suministro de combustible al motor, cuando sea necesario.

[0010] Así, la presente invención permite la reducción en el desperdicio de combustible, al tener en cuenta variables relacionadas con los hábitos de conducción específicos del usuario y determinadas condiciones del terreno.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra la conexión del sistema de la presente invención (D.E.) con la unidad de control de motor (ECU) y las válvulas inyectoras de combustible.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de flujo del método de la presente invención.

La FIG. 3 muestra un diagrama con los elementos de una modalidad preferente del sistema de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0011] En primer lugar, la invención se encuentra dirigida a un sistema para el suministro de combustible a un motor. Este sistema comprende sensores de inclinación (7), sensores de velocidad (1), sensores que miden las revoluciones del motor (3), sensores que indican el estado de los pedales (5), y un procesador (11) que se encuentra en conexión con todos estos elementos mediante módulos de lectura de señales (2, 4, 6, 8) y con las válvulas de inyección (inyectores) de combustible y con la unidad de control de motor (ECU) mediante módulos de salida de potencia (12, 13).

[0012] Particularmente, los módulos de lectura (2, 4, 6, 8) y de salida de potencia (12, 13) y el procesador (11) se pueden alojar en una carcasa.

[0013] El sistema se encuentra particularmente conectado de manera intermedia entre la unidad de control de motor (ECU por sus siglas en inglés) y las válvulas de inyección (inyectores) como ilustra la FIG. 1. Lo anterior, permite que mientras el sistema no esté en funcionamiento, la ECU dosifique el combustible bajo la programación del fabricante. Cuando el sistema de la presente invención se enciende, mediante sus sensores determina las condiciones del terreno y los hábitos de conducción del usuario y con base en esta información, controla las válvulas de inyección, implementando un régimen de suministro diferente al

determinado por el fabricante. Lo anterior también permite que el sistema pueda ser instalado sin necesidad de intervenir de forma invasiva con el sistema de control de fábrica de un vehículo.

[0014] En una modalidad de la invención, el procesador (11) del sistema puede estar en conexión con un módulo de comunicación inalámbrica (14), permitiendo el envío de información relacionada con los hábitos de conducción del usuario a un servidor web o a una interfaz de usuario. Esta información también puede ser almacenada en una unidad de almacenamiento. También es posible activar o desactivar el sistema desde la interfaz de usuario o servidor web.

[0015] Preferentemente, la interfaz de usuario puede ser un dispositivo móvil como un celular.

[0016] En una modalidad preferente de la invención, los sensores de inclinación (7) pueden ser sensores electrónicos. Preferentemente, los sensores electrónicos pueden disponerse en la carcasa que aloja los módulos de lectura (2, 4, 6, 8) y de salida de potencia (12, 13) y el procesador (11).

[0017] Los sensores de velocidad (1) pueden ubicarse en la caja de cambios del vehículo y/o en las ruedas del mismo.

[0018] Los sensores que miden las revoluciones del motor (3) pueden ser sensores de posición del cigüeñal en el motor, sensores de posición del árbol de levas en el motor, sensores de bobina de ignición en el motor, entre otros. Igualmente, las revoluciones del motor pueden ser medidas mediante la unidad de control del motor (ECU), midiendo las señales de entrada a dicha unidad provenientes de sensores predeterminados de fábrica o en el puerto de diagnóstico de la unidad de control del motor (ECU).

[0019] Los sensores que indican el estado de los pedales (5) pueden estar dispuestos en los habitáculos del conductor o en el habitáculo del motor.

[0020] Todos los sensores mencionados anteriormente se encuentran conectados a un procesador mediante módulos de lectura de señales (2, 4, 6, 8), estando el procesador (11) configurado para recibir las señales generadas por los mismos y con respecto a dichas señales determinar después de definir que el motor está encendido, si el ángulo de inclinación del vehículo permite que el mismo mantenga el impulso, si la velocidad de vehículo es suficiente para mantener el impulso, si las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso, y/o si el conductor deja de presionar el pedal de aceleración, y cuando una o más de las respuestas sean positivas, sustituir el control de la unidad de control de motor (ECU) del vehículo, regulando la apertura de las válvulas de inyección, disminuyendo el suministro de

combustible al motor.

[0021] Se determina si el ángulo de inclinación del vehículo, si la velocidad y las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso, al comparar con valores previamente determinados para cada referencia de vehículo y motor de la forma en la que se explica a continuación.

[0022] El ángulo de inclinación que permite que el vehículo mantenga el impulso depende del peso del vehículo, de la relación de transmisión de la caja de cambios y del momento de inercia que desarrolle el motor (que a la vez depende el peso de los componentes que lo integran). Debido a que estas condiciones dependen del modelo de vehículo (referencia de vehículo y motor), se elaboran pruebas al motor y al vehículo. De allí se determina la desaceleración máxima del motor cuando gira en vacío (sin carga). Esto permite determinar si se puede o no aprovechar el impulso del motor, es decir cómo se desacelera y si se puede aprovechar o no el impulso. Si el ángulo de inclinación del vehículo es igual o menor al ángulo de inclinación que permite que el vehículo mantenga el impulso, dicho ángulo es suficiente para que se mantenga el impulso.

[0023] Para determinar la velocidad del vehículo que es suficiente para mantener el impulso, se hacen pruebas de ruta en las que se determina con carga mínima, cuál es la velocidad más baja a la que puede devolver el impulso al motor al momento de reactivar el control de fábrica y desactivar el control por medio del sistema. Esta velocidad depende del peso del vehículo, de la relación de transmisión y de la inercia que desarrolla el motor. Si la velocidad del vehículo es igual o mayor a la velocidad que es suficiente para mantener el impulso, dicha velocidad es suficiente para mantener el impulso y se puede sustituir el control de la unidad de control del motor.

[0024] De manera similar, se determinan las revoluciones del motor que son suficientes para mantener el impulso en una prueba con el motor en vacío. En esta prueba se verifican las revoluciones mínimas en las que al estar el motor girando en vacío y sin suministro de combustible, puede mantenerse girando sin apagarse al momento de reactivar el control de fábrica y desactivar el control por medio del sistema. Si las revoluciones del motor son iguales o mayores a las revoluciones que son suficientes para mantener el impulso, las revoluciones son suficientes para mantener el impulso y se puede sustituir el control de la unidad de control del motor.

[0025] Particularmente, se define que el motor está encendido mediante los sensores que miden las revoluciones del motor (3).

[0026] Se puede determinar si el conductor continúa presionando el pedal de aceleración mediante el sensor correspondiente (5), el cual envía una señal al procesador (11) para indicar el estado de dicho pedal.

[0027] Cuando se determina que el ángulo de inclinación es el adecuado para que el vehículo mantenga el impulso, que la velocidad del vehículo es suficiente para mantener el impulso, que las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso y/o que el conductor ha dejado de presionar el pedal de aceleración, el procesador (11) del sistema sustituye el control proporcionado por la unidad de control de motor. Cuando el procesador sustituye la ECU, mediante módulos de salida de potencia (12, 13), las líneas de control de la unidad de control de motor (ECU), encargadas de activar los inyectores, se interrumpen por medio de suiches controlados electrónicamente, desconectándolos de la ECU y conectándolos a las líneas de control del sistema. De esta manera reciben nuevas señales de activación generadas por el procesador del dispositivo. Así, un módulo de salida de potencia puede estar en conexión con los controladores de los inyectores del motor.

[0028] Preferentemente, el procesador (11) del sistema puede sustituir el control proporcionado por la unidad de control del motor (ECU) cuando se determina que las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso y que el conductor ha dejado de presionar el pedal de aceleración.

[0029] Adicionalmente, el procesador del sistema (11), al estar en conexión con un módulo de comunicación (14), puede estar configurado para enviar la información relacionada con las variables medidas a un servidor web o a una interfaz de usuario. La interfaz de usuario puede ser particularmente un dispositivo móvil.

[0030] En una modalidad preferente de la invención, el sistema puede comprender un módulo de amplificación y filtrado de señal de velocidad, un módulo de carga de batería (10) y un módulo de alimentación de energía eléctrica (9), en conexión con el procesador (11).

[0031] Adicionalmente, el sistema de la presente invención puede comprender, en conexión con el procesador (11), una pantalla (15). Esta pantalla (15) se puede encontrar dispuesta en la carcasa que aloja los módulos de lectura (2, 4, 6, 8) y de salida de potencia (12, 13) y el procesador (11).

[0032] En un segundo aspecto, la presente invención se encuentra dirigida a un método que se puede llevar a cabo mediante un procesador (11), para regular el suministro de combustible a un motor, al controlar la apertura de las válvulas de inyección de combustible, reduciendo así el desperdicio de combustible. Particularmente, este método tiene en cuenta variables

relacionadas con los hábitos de conducción específicos del usuario y determinadas condiciones del terreno, para suministrar combustible sólo cuando el motor lo requiera.

[0033] El método de la presente invención comprende después de determinar que el motor del vehículo se encuentra encendido: medir mediante sensores el ángulo de inclinación del vehículo, la velocidad del vehículo, las revoluciones del motor y el estado del pedal de aceleración; determinar después de asegurar que el motor esté encendido, si el ángulo de inclinación del vehículo es suficiente para mantener el impulso, si la velocidad del vehículo y las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso, y/o si el conductor no se encuentra presionando el pedal de aceleración; y cuando se determine que una o más de dichas condiciones se cumplen, sustituir el control de la unidad de control de motor del vehículo, regulando la apertura de las válvulas de inyección, disminuyendo el suministro de combustible al motor.

[0034] Se determina si el ángulo de inclinación del vehículo, si la velocidad y/o las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso, al comparar con valores previamente determinados para cada referencia de vehículo y motor, encontrados como se explica a continuación.

[0035] Particularmente, el ángulo de inclinación que permite que el vehículo mantenga el impulso depende del peso del vehículo, de la relación de transmisión de la caja de cambios y del momento de inercia que desarrolle el motor (que a la vez depende el peso de los componentes que lo integran). Debido a que estas condiciones dependen del modelo de vehículo (referencia de vehículo y motor), se elaboran pruebas al motor y al vehículo. De allí se determina la desaceleración máxima del motor cuando gira en vacío (sin carga). Esto permite determinar si se puede o no aprovechar el impulso del motor, es decir cómo se desacelera y si se puede aprovechar o no el impulso. Si el ángulo de inclinación del vehículo es igual o menor al ángulo de inclinación que permite que el vehículo mantenga el impulso, se puede sustituir el control de la unidad de control del motor, al ser suficiente para mantener el impulso.

[0036] Preferentemente, la velocidad del vehículo que es suficiente para mantener el impulso, se determina haciendo pruebas de ruta en las que se determina con carga mínima, cuál es la velocidad más baja a la que puede devolver el impulso al motor al momento de reactivar el control de fábrica y desactivar el control por medio del sistema. Esta velocidad depende del peso del vehículo, de la relación de transmisión y de la inercia que desarrolla el motor. Si la velocidad del vehículo es igual o mayor a la velocidad que es suficiente para mantener el impulso, dicha velocidad es suficiente para mantener el impulso y se puede sustituir el control de la unidad de control del motor.

[0037] Particularmente, las revoluciones del motor que son suficientes para mantener el impulso se determinan en una prueba con el motor en vacío. En esta prueba se verifican las revoluciones mínimas en las que al estar el motor girando en vacío y sin suministro de combustible, puede mantenerse girando sin apagarse al momento de reactivar el control de fábrica y desactivar el control por medio del sistema. Si las revoluciones del motor son iguales o mayores a las revoluciones que son suficientes para mantener el impulso, las revoluciones son suficientes para mantener el impulso y se puede sustituir el control de la unidad de control del motor.

[0038] Particularmente, se define que el motor está encendido mediante sensores (3) que miden las revoluciones del motor.

[0039] Se puede determinar si el conductor continúa presionando el pedal de aceleración mediante un sensor (5).

[0040] Cuando se determina que el ángulo de inclinación es el adecuado para que el vehículo mantenga el impulso, que la velocidad del vehículo es suficiente para mantener el impulso, que las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso y/o que el conductor ha dejado de presionar el pedal de aceleración, un procesador (que ejecuta las anteriores etapas) sustituye el control proporcionado por la unidad de control de motor como se ha descrito anteriormente.

[0041] Preferentemente, se sustituye el control proporcionado por la unidad de control del motor (ECU) cuando se determina que las revoluciones del motor son suficientes para mantener el impulso y que el conductor ha dejado de presionar el pedal de aceleración.

[0042] Este método permite que se pueda regular el suministro de combustible a un motor sin necesidad de modificar de forma invasiva el sistema de control de fábrica del vehículo.

[0043] El método de la presente invención puede comprender también enviar la información relacionada con las variables medidas a un servidor web o a una interfaz de usuario. Preferentemente, la información puede ser enviada al servidor web o a la interfaz de usuario mediante un módulo de comunicación. La interfaz de usuario puede ser preferentemente un dispositivo móvil.

[0044] Mediante el sistema y el método de la presente invención es posible determinar cuándo el motor tiene suficiente impulso en lugar de requerir energía, y en ese momento permiten que se deje de suministrar combustible, generando un ahorro considerable del mismo y aprovechando el impulso con el que ya cuenta el vehículo.

[0045] Adicionalmente, el sistema y el método aquí descritos permiten que la inyección del combustible se lleve a cabo en el momento en el que el motor lo requiera, sin necesidad de seguir un patrón como el determinado por el fabricante.

[0046] En una modalidad preferente del sistema y el método de la presente invención, la regulación de la apertura de las válvulas de inyección puede implicar que no se realice apertura alguna de dicha válvulas cuando el motor no requiere de ninguna cantidad de combustible, al contar con suficiente impulso.

[0047] Tanto el sistema como el método de la presente invención pueden ser aplicados a cualquier tipo de motor de combustión interna que esté alimentado por combustible gaseoso o líquido.

Ejemplos

Ejemplo 1 – Prueba de reducción de gasto de combustible empleando el sistema y el método de la presente invención

[0048] Se instaló un sistema que comprende un sensor de inclinación, un sensor de velocidad, un sensor que mide las revoluciones del motor, un sensor que indica el estado de los pedales y un procesador que se encuentra en conexión con todos estos elementos mediante módulos de lectura, con la unidad de control de motor del vehículo y con las válvulas de inyección de combustible del motor en un vehículo de inyección electrónica, como se ilustra en la FIG. 3. El vehículo fue marca Mazda, referencia Demio, modelo año 2006 y dotado con sistema de inyección electrónica multipunto secuencial. El procesador se configuró como se describe en la presente solicitud de patente.

[0049] Se realizó una prueba de recorrido corto que consistió en hacer mediciones comparativas de la cantidad de combustible consumido durante una ruta previamente establecida, bajo las mismas condiciones de velocidad, aceleración, cambios seleccionados en la caja de cambios, tiempo consumido en la prueba y el mismo tipo de combustible.

[0050] Para tener un control preciso de la cantidad de combustible consumido, se sustituyó el tanque de combustible del vehículo, por un recipiente de vidrio previamente rotulado. En este recipiente se instaló la bomba de combustible y la línea de retorno del combustible no usado por el motor.

[0051] Se realizó también una prueba de recorrido largo en la cual se llevó a cabo una caracterización del tanque, usando el sensor de nivel de combustible del vehículo, de tal

manera que se pudiera saber en cualquier instante la cantidad de combustible presente en el mismo.

[0052] Se anotó el kilometraje y cantidad de combustible al iniciar la prueba de ruta y al terminarla para conocer la distancia recorrida y el combustible consumido respectivamente.

[0053] Se evidenció que mientras sin el dispositivo de la presente invención el vehículo presentaba una autonomía máxima de 50 kilómetros recorridos con un galón de combustible, con el dispositivo ahorrador ascendió a una autonomía máxima de 64 kilómetros con un galón.

[0054] Después de hacer los recorridos en repetidas ocasiones tanto con el dispositivo de la invención, como sin el dispositivo, se evidenciaron diferencias de 26% en la cantidad consumida sin el dispositivo en comparación con el dispositivo instalado.