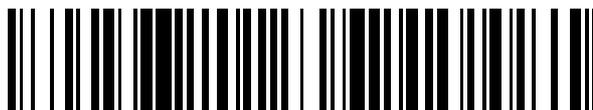


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 733**

51 Int. Cl.:

F01P 7/16 (2006.01)

B60W 10/10 (2012.01)

B60W 30/18 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2010 E 10801563 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2652283**

54 Título: **Método para controlar la cadena cinemática de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2015

73 Titular/es:

**VOLVO LASTVAGNAR AB (100.0%)
405 08 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**ERIKSSON, ANDERS y
STEEN, MARCUS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 530 733 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para controlar la cadena cinemática de un vehículo

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un método para controlar la temperatura del motor de un vehículo, en particular de un vehículo utilitario, tal como un vehículo pesado o similar.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA

15 Con el fin de conseguir condiciones de trabajo eficientes en el motor de un vehículo el motor está provisto de un sistema de refrigeración. Normalmente el motor usa un intercambiador de calor con un líquido refrigerante y un ventilador del motor. La temperatura del sistema de refrigeración depende de la carga de trabajo del motor, en el que para evitar temperaturas demasiadas elevadas del fluido refrigerante, el ventilador del motor fuerza un flujo de aire sobre el intercambiador de calor. En la actualidad la activación y el control del ventilador del motor se controlan mediante un termostato.

20 Particularmente en los vehículos utilitarios pesados, el ventilador del motor es un gran consumidor de energía, y por lo tanto tiene una influencia significativa sobre el consumo eficiente de combustible del vehículo. Existen métodos que pretenden evitar el arranque del ventilador del motor. Dichos métodos usan los sistemas auxiliares del vehículo para extraer calor del motor durante breves periodos de tiempo, en los que una activación del ventilador del motor se retrasa o se evita. Sin embargo, estos métodos tienen la inconveniente de que el propósito de dichos sistemas auxiliares no siempre es necesario o deseado, tal como el calentamiento de la cabina del conductor.

25 El documento US 2007/0261648 A1 muestra un método para controlar un sistema de refrigeración basado en condiciones predictivas.

30 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención pretende resolver el problema mencionado más arriba y por lo tanto sugiere un método para controlar una cadena cinemática de manera más eficiente.

35 La presente invención se basa en el descubrimiento de que es posible evitar la activación del ventilador de motor, si la cadena cinemática de un vehículo se controla de manera que la temperatura del motor y del sistema de refrigeración se mantengan por debajo de un valor umbral predeterminado, que depende de una temperatura de activación del ventilador del motor,

40 Por consiguiente, la presente invención proporciona un método para controlar una cadena cinemática de un vehículo, en particular de un vehículo utilitario. El método está adaptado para una cadena cinemática que comprende un motor con un sistema de refrigeración, dicho sistema de refrigeración comprende un ventilador de motor, en el que el sistema de refrigeración y la cadena cinemática se controlan mediante una unidad de control electrónica (UCE), y en el que dicha UCE tiene acceso a datos topográficos de una ruta entrante, en el que dicho método comprende las etapas de;

- 45
- determinar una topología de una ruta entrante del vehículo;
 - estimar la carga del motor en función de la topología de la ruta entrante
 - 50 • estimar una variación de temperatura del sistema de refrigeración durante la ruta entrante y
 - controlar la cadena cinemática en función de la variación de temperatura estimada, de manera que una temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de un valor umbral de temperatura durante la ruta entrante del vehículo; y

55 en el que dicho valor umbral de temperatura dependa de una temperatura a la que dicho ventilador se activa.

La ventaja con este método es que reduce el número de veces que el ventilador refrigerante tiene que activarse para proporcionar una refrigeración adicional y reducir así la energía necesaria para enfriar el motor. Por consiguiente cuando se determina una topología de una ruta entrante, puede realizarse una estimación de la carga del motor durante la ruta entrante a través de un algoritmo, que considera los factores de influencia, tales como dicha topología de la ruta entrante y la especificación de la cadena cinemática. La UCE puede obtener la información sobre la topología de la ruta entrante a partir de cualquier fuente disponible, es decir un sistema de navegación, un mapa digital o una base de datos con información sobre rutas. Por lo tanto la variación de temperatura también puede estimarse y los picos de temperatura a los que el ventilador de motor se activa pueden descubrirse. Por lo tanto, se implementa una estrategia de control modificada de la cadena cinemática, que mantiene la temperatura del

5 motor y del sistema de refrigeración por debajo del valor umbral de temperatura, al que se activa el ventilador del motor. Se ahorra combustible porque una activación del ventilador del motor, gran consumidor de energía, puede evitarse mediante el uso del método de la invención. Es probable que no se pueda evitar completamente la activación del ventilador del motor para todas las rutas. Sin embargo, el método de la invención puede implementarse en la medida de lo posible. Es posible completar el método con valores límite para la aceleración, la velocidad del vehículo, etc. que no deben sobrepasarse por exceso y/o por defecto, en el que el método de la invención se implementa hasta que se alcanza uno de los valores límites.

10 El método es particularmente eficaz para los vehículos utilitarios, que en general tienen motores de gran potencia y por lo tanto también tienen un ventilador del motor más grande, para proporcionar un flujo de aire suficiente sobre el intercambiador de calor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 El método de acuerdo con la invención está adaptado para un vehículo que comprende una cadena cinemática con un motor que tiene un sistema de refrigeración y un ventilador de motor. El sistema de refrigeración y la cadena cinemática se controlan mediante una unidad de control electrónica (UCE) en el que la UCE tiene acceso a un sistema de navegación con datos topográficos. Las UCE que controlan el sistema de refrigeración y la cadena cinemática son bien conocidas en la técnica.

20 El sistema de navegación puede ser cualquier tipo de sistema de navegación por satélite disponible para el operador del vehículo o como sistema de caja negra que solo use la UCE del vehículo. A pesar de que los sistemas de navegación por satélite son los sistemas de navegación más comunes, también puede usarse cualquier otro tipo de sistema de navegación basado en otras técnicas en el método de la invención.

25 El método de la invención se basa en la idea de controlar la cadena cinemática en función de un valor umbral para la activación del ventilador del motor, de modo que el objetivo es mantener la temperatura del motor y/o del sistema de refrigeración de manera que se evite la activación del ventilador del motor. Esto reducirá el consumo de carburante del vehículo.

30 La primera etapa del método de la invención comprende la determinación de la topología de una ruta entrante del vehículo mediante el uso de un sistema de navegación integrado. El sistema de navegación puede acceder a la información sobre la ruta de una base de datos de mapas que comprenda mapas comerciales o de una base de datos que comprenda información grabada sobre carreteras de viajes anteriores a lo largo de la ruta. Otras fuentes de información que comprenden información sobre la topología (es decir cambios en altitud) de una ruta entrante son igual de adecuadas.

35 Basándose en la topología de la ruta entrante, se estima la carga del motor. Basándose en la carga estimada del motor se obtiene una estimación de la variación de temperatura del sistema de refrigeración durante la ruta entrante. Puesto que todos los parámetros de la cadena cinemática se conocen, tales estimaciones se realizan fácilmente y se conocen bien. Además, el método está adaptado para usar todos los datos disponibles que influyen sobre la carga del motor y que son accesibles para la UCE, por ejemplo, la velocidad del vehículo, la aceleración del vehículo y también la masa de vehículo, cuando están disponibles.

45 La carga y las estimaciones de temperatura se hacen preferentemente en porciones, en las que la longitud de las porciones depende de la topología de la ruta entrante. Las porciones son preferentemente secciones de la ruta entrante que incluyen inclinaciones relevantes tales como una o varias colinas, en las que es beneficioso terminar una porción después de una cuesta abajo, cuando la temperatura estimada del motor y del sistema de refrigeración es un valor predefinido por debajo de un primer valor umbral.

50 Si, la variación de temperatura estimada del sistema de refrigeración en cualquier punto alcanza una temperatura por encima de un primer valor umbral, se calcula un control de cadena cinemática alternativa, que mantiene la temperatura del sistema de refrigeración por debajo de dicho primer valor umbral de temperatura. Luego, se implementa este control de cadena cinemática alternativo.

55 Por consiguiente, la cadena cinemática se controla en función de la variación de temperatura estimada, de manera que una temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de un primer valor umbral de temperatura durante la ruta entrante del vehículo.

60 La forma de implementarlo depende obviamente de la topología entrante. Sin embargo, esto puede conseguirse aumentando la velocidad del vehículo en un tramo de ruta plana o en una cuesta abajo anterior a una cuesta arriba. Al usar la energía cinética aumentada del vehículo, el vehículo es capaz de subir dicha cuesta arriba con una menor carga de motor y por lo tanto sin tener que aumentar la temperatura del motor por encima del primer valor umbral de temperatura.

65

El primer valor umbral de temperatura depende de una temperatura del sistema de refrigeración y del motor a la que dicho ventilador se activa. Sin embargo, al mantener la temperatura del sistema de refrigeración por debajo de este primer valor umbral de temperatura, el vehículo es capaz de subir la cuesta sin activar el ventilador del motor para mantener la temperatura del sistema de refrigeración por debajo de dicho valor umbral. Puesto que el ventilador del motor es un consumidor de energía relativamente grande, se ahorra carburante debido al control modificado de la cadena cinemática.

En otro modo de realización del método la cadena cinemática se controla, de manera que un gradiente de la temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de un valor umbral de gradiente de temperatura durante la ruta entrante del vehículo. En vez de solo mirar la temperatura durante un momento específico de tiempo, el gradiente de temperatura se monitoriza con el fin de evitar subidas de temperatura demasiado elevadas después de que se haya excedido el primer valor umbral de temperatura. Si el gradiente de temperatura se determina como demasiado pronunciado puede que el vehículo tenga que reducir la carga del motor durante algunas partes de la ruta entrante, y por consiguiente modificar la estrategia de control de la cadena cinemática.

El valor umbral de temperatura puede ajustarse a un valor umbral de temperatura de cima, que sea superior a dicho valor umbral de temperatura predeterminado, si la topología de la ruta entrante es tal que el vehículo se acerca a la cima de una colina y que la subsecuente cuesta abajo es suficiente como para enfriar el sistema de refrigeración por debajo del valor umbral de temperatura predeterminado. Esto se hace para permitir una temperatura ligeramente elevada del motor durante breves momentos cuando el vehículo está pasando la cima de una colina. Al permitir que la actual temperatura del sistema de refrigeración supere temporalmente el umbral de temperatura, la UCE puede activamente evitar una activación del ventilador y se ahorra energía. Se tolera el mayor valor umbral de temperatura de cima, porque inicia una refrigeración eficaz del motor en la cuesta arriba entrante, puesto que la carga del motor se ha reducido y la velocidad del vehículo se ha aumentado más debido a la cuesta abajo, por lo que el flujo de aire que refrigera el motor y el sistema de refrigeración y el caudal del fluido refrigerante en el sistema refrigerante se mantiene o aumenta en correspondencia.

En el método la estimación de la variación de temperatura del sistema de refrigeración, puede además depender de las condiciones meteorológicas y de viento actuales en el entorno del vehículo. El uso de la temperatura actual en el entorno del vehículo para la predicción de la variación de temperatura del sistema de refrigeración resultará en una predicción más fiable, en la que el método de la invención será más preciso.

El método también puede adaptarse para usarse junto con un control de crucero. Al implementar el método de la invención durante el uso de un control de crucero, el método puede realizarse automáticamente. También puede limitarse o reducirse una velocidad establecida del control de crucero con el fin de limitar la carga en el motor y por lo tanto la liberación del calor. Cuando se usa el método y el control de crucero no está activado, la UCE no puede controlar la cadena cinemática en la misma medida que cuando el control de crucero está activado, sin embargo sería posible limitar la salida del par motor, el uso de uno o varios desarrollos en la transmisión y el cambio forzado a una marcha superior o inferior de la transmisión.

Para mantener la temperatura del motor y del sistema de refrigeración por debajo de dicho valor umbral de temperatura se puede establecer una limitación del par motor, en el que el par motor esté limitado. Además el regulador de combustible del motor puede controlarse de manera que la temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de dicho valor umbral de temperatura. Otra medida adicional para alcanzar el objetivo del método es adaptar una estrategia de cambio de marcha de una transmisión, de manera que la temperatura actual del motor y del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de dicho valor umbral de temperatura. Todas estas mediciones (limitación de par motor, control del regulador de combustible modificado y adaptación de estrategia de cambio de marcha) se pueden usar individualmente o combinadas entre sí.

Por ejemplo, cuando la temperatura actual del sistema de refrigeración se acerca al valor umbral de temperatura predeterminado, se puede iniciar una reducción de marcha. Una reducción de marcha resulta en una velocidad mayor del motor y por lo tanto en un mayor caudal de fluido refrigerante en el sistema de refrigeración. De manera opcional, dicha reducción de marcha solo se puede iniciar si la topología de la ruta entrante indica que el vehículo está en o pronto estará en una cuesta abajo. Una reducción de marcha durante un trayecto cuesta abajo resulta en una mayor velocidad del motor comparado con un trayecto con una mayor velocidad del vehículo. La mayor velocidad del motor resulta en un mayor caudal de fluido refrigerante en el sistema de refrigeración, por lo que la refrigeración del motor se vuelve más eficiente. Cuando se conduce cuesta abajo, también podría ser ventajoso activar el ventilador del motor, aunque dicho primer valor umbral no se haya alcanzado, esto es para disminuir la temperatura del motor por debajo del primer valor umbral de temperatura.

Como alternativa el método además comprende la etapa de controlar el motor de manera que la velocidad del vehículo aumente, durante la aproximación a una cuesta arriba. Al aumentar la velocidad del vehículo antes de alcanzar la cuesta arriba, la energía cinética del vehículo aumenta, con la que se puede reducir la carga del motor durante la subida de la cuesta arriba, resultando en una menor necesidad de refrigerar el motor mediante el sistema de refrigeración.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para controlar una cadena cinemática de un vehículo, en particular de un vehículo utilitario, en el que la cadena cinemática comprende un motor con un sistema de refrigeración, comprendiendo dicho sistema de refrigeración un ventilador del motor, en el que el sistema de refrigeración y la cadena cinemática se controlan mediante una unidad de control electrónica (UCE), y en el que dicha UCE tiene acceso a datos topográficos de una ruta entrante, en el que dicho método comprende las etapas de;
- 10
- determinar una topología de una ruta entrante del vehículo,
 - estimar la carga del motor en función de la topología de la ruta entrante,
 - estimar una variación de temperatura del sistema de refrigeración durante la ruta entrante, y
 - controlar la cadena cinemática en función de la variación de temperatura estimada, de manera que una temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de un primer valor umbral de temperatura durante la ruta entrante del vehículo, y
- 15
- en el que dicho primer valor umbral de temperatura depende de una temperatura en la que dicho ventilador de motor se activa, en el que el método comprende además las etapas de;
- 20
- controlar un regulador de combustible del motor, de manera que la temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de dicho valor umbral de temperatura, y/o
 - limitar el par de torsión de salida del motor, y/o
 - controlar una estrategia de cambio de marcha de una transmisión, de manera que la temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de dicho valor umbral de temperatura.
- 25 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el método además comprende la etapa de;
- controlar la cadena cinemática, de manera que un gradiente de temperatura actual del sistema de refrigeración se mantenga por debajo de un valor umbral de gradiente de temperatura durante la ruta entrante del vehículo.
- 30
3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho valor umbral de temperatura se ajusta a un valor umbral de temperatura de cima, que es superior a dicho valor umbral de temperatura predeterminado, si la topología de la ruta entrante es tal, que el vehículo se acerca a la cima de una colina, de la que la subsecuente cuesta abajo sea suficiente como para enfriar el sistema de refrigeración por debajo del valor umbral de temperatura predeterminado.
- 35
4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha estimación de la variación de temperatura del sistema de refrigeración, depende además de las condiciones meteorológicas y de viento actuales en el entorno del vehículo.
- 40
5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método está adaptado para usarse junto con un control de crucero.
- 45 6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el método además comprende la etapa de:
- limitar o reducir una velocidad establecida del control de crucero.
- 50 7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cuando la temperatura actual del sistema de refrigeración se acerca al valor umbral de temperatura predeterminado, el método comprende además las etapas de:
- iniciar una reducción de marcha.
- 55 8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha reducción de marcha solo se inicia si; la topología de la ruta entrante indica que el vehículo está en o pronto estará en una cuesta abajo.
9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método además comprende las etapas de;
- 60
- controlar el motor de tal manera que la velocidad del vehículo se aumente, cuando se acerca a una cuesta arriba, y que dicha velocidad se use para permitir que una carga del motor se vuelva menor, en total, durante la subida de dicha cuesta arriba.