

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 483**

51 Int. Cl.:

F02D 41/38 (2006.01)

F02D 41/14 (2006.01)

F02D 19/08 (2006.01)

F02M 63/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2008 E 08020683 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2080888**

54 Título: **Identificación automática de carburante**

30 Prioridad:

19.01.2008 DE 102008005183

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

15.10.2013

73 Titular/es:

**DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
OTTOSTRASSE 1
51149 KÖLN, DE**

72 Inventor/es:

**ZIMMERMANN, MARK y
VÖMEL, DOMINIC**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 425 483 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

Identificación automática de carburante.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un motor de combustión interna que funciona alternativamente y/o adicionalmente con un carburante de baja viscosidad, en particular diesel, y un carburante de alta viscosidad, en particular aceite de colza, siendo transportados los dos carburantes por un dispositivo de bombas de alta presión común a un acumulador y desde este son introducidos en cámaras de trabajo del motor de combustión interna mediante válvulas de inyección, realizándose el control del motor de combustión interna y del dispositivo de inyección por medio de un dispositivo de control electrónico.

10 Un motor de combustión interna de este tipo es conocido por el documento EP 1 790 844 A1 y el documento DE 10 2007 031781 A1 no publicado anteriormente. Este motor de combustión interna se refiere a un dispositivo para el funcionamiento alternativo de un motor de combustión interna diesel con carburante de baja viscosidad, en particular gasoil, y carburante de alta viscosidad, en particular aceite de colza, siendo conducidos ambos carburantes a través de un sistema de raíl común del motor de combustión interna. Para ello está previsto un dispositivo de conmutación que por un lado posibilita una alimentación opcional de uno de los dos carburantes al sistema de raíl común y con el que se realiza también un lavado del sistema de baja presión del sistema de carburante.

15 La invención se propone el objeto de indicar un procedimiento para el funcionamiento de un motor de combustión interna con carburantes diferentes, en el que se realice automáticamente la identificación del carburante respectivo o mezcla de carburantes y un control del motor de combustión interna derivado de ello.

20 El fundamento de la invención es el empeño de que un motor de combustión interna, en particular con autoencendido, funcione bajo ciertas circunstancias, en particular cuando se utiliza en operaciones agrícolas, comunales o aeroportuarias, con carburante obtenido de productos vegetales, en particular aceite de colza. Este combustible comparado con un carburante obtenido del petróleo, en particular diesel, es por ejemplo esencialmente más viscoso y no apropiado bajo todas las condiciones de funcionamiento y ambientales para ser alimentado como combustible al motor de combustión interna mediante un sistema de inyección moderno como por ejemplo un sistema de raíl común. Además, los poderes caloríficos de los carburantes son diferentes, de manera que a este respecto resulta útil una adaptación del control del motor de combustión interna.

25 Existe la posibilidad de detectar y evaluar las propiedades del carburante mediante uno o varios sensores que son colocados en el sistema de carburante. Tales sensores son caros y si se produce un funcionamiento defectuoso o una avería, en el peor de los casos, el motor de combustión interna ya no puede ser usado.

30 Por tanto, según la invención las diferentes propiedades de los carburantes son evaluadas de forma electrónica sin otros medios auxiliares. A partir de esta evaluación es determinada la mezcla de carburantes o el carburante individual que se encuentra en el sistema de carburante, en particular en el acumulador, y el control del motor de combustión interna puede ser adaptado en correspondencia.

35 Así, por ejemplo, es necesario calentar el carburante de alta viscosidad a una temperatura desde aproximadamente 55° C hasta 75° C, preferiblemente a 65° C, para que este pueda ser alimentado sin problemas a las cámaras de combustión del motor de combustión interna. Por la determinación del carburante según la invención puede ser usado directamente este conocimiento para el control del calentamiento y en caso de funcionamiento puramente diesel prescindirse del calentamiento. Además, en particular durante el funcionamiento de marcha en vacío y un funcionamiento de carga baja puede excluirse una conmutación alternativa entre los carburantes. Para ello hay que indicar que debería realizarse un funcionamiento con carburante de alta viscosidad a partir de carga parcial, ya que entonces se evita con seguridad la formación de depósitos en el sistema de inyección. Además se tiene que los diferentes carburantes presentan poderes caloríficos distintos, de manera que dependiendo de qué carburante sea utilizado para el funcionamiento del motor de combustión interna, con cantidades de inyección de carburante iguales se consiguen potencias diferentes del motor de combustión interna. Puesto que el poder calorífico del diesel es alto, puede o debe ser inyectada una cantidad mayor de combustible durante el funcionamiento con aceite de colza para alcanzar la misma potencia. En los sistemas de conmutación mecánica entre los diferentes carburantes existe el peligro de que intencionadamente o no intencionadamente durante el funcionamiento del motor de combustión interna con diesel sea ajustada una cantidad de inyección demasiado alta, de manera que el motor de combustión interna funcione de forma duradera en el rango de sobrecarga. Esto puede ser excluido por la determinación del carburante según la invención y la evaluación para la adaptación de la cantidad de inyección.

45 Con ello está excluido en conjunto el peligro de manipulaciones deseadas o no deseadas en el caso del control del carburante o el control del motor de combustión interna y descartada una perturbación del funcionamiento del motor de combustión interna por sensores deficientes o defectuosos.

55 La evaluación se realiza durante una fase de funcionamiento estacionario del motor de combustión interna. La identificación del carburante es calculada y determinada mediante los componentes de regulación de un regulador PID. Aquí que observar previamente que el ajuste de la cantidad de carburante que hay que alimentar al acumulador del sistema de inyección es determinado por un regulador PID del dispositivo de control electrónico que también

controla otras funciones del motor de combustión interna. Esencialmente esto se realiza de tal modo que la parte P del regulador determina en primer lugar de forma grosera la cantidad de carburante que hay que alimentar al acumulador (la misma para los dos carburantes), realizando luego la parte I (parte integral) del regulador la regulación exacta a una presión teórica predeterminada del acumulador. Asimismo la presión actual del acumulador es medida mediante un sensor de presión y alimentada al dispositivo de control. En caso de alimentación de aceite de colza al acumulador, debido a la alta viscosidad las bombas de alta presión trabajan con un rendimiento mayor en compasión con el funcionamiento con diesel. De esta forma en el funcionamiento con aceite de colza el diagrama característico de control previo almacenado en el dispositivo de regulación dosifica una cantidad de aceite de colza demasiado grande a las bombas mediante un dispositivo de dosificación de carburante controlado eléctricamente, de manera que la presión del acumulador aumenta por encima de la presión teórica del acumulador. Esta presión real elevada es regulada entonces por la parte I del regulador a la presión teórica. Si ahora el motor de combustión interna funciona con un número de revoluciones conocido durante una fase de un funcionamiento estacionario, el regulador PID de forma correspondiente a las realizaciones anteriores tras un corto periodo de tiempo regula la presión real del carburante en el acumulador a la presión teórica almacenada en el dispositivo de control. En base a las realizaciones anteriores resultan así según el carburante o mezclas de carburantes valores I diferentes. Estos valores I diferentes son comparados con valores almacenados en un diagrama característico del dispositivo de control y a partir de ello se determina qué carburante o qué mezcla de carburantes se encuentran en el acumulador. Este conocimiento puede ser aprovechado entonces, por ejemplo, para la adaptación de la potencia del motor de combustión interna descrita antes.

Otras realizaciones ventajosas de la invención se pueden deducir de la descripción del dibujo, en el que se describen en detalle ejemplos de realización de la invención representados en las figuras.

Muestran:

Fig. 1, una representación del dispositivo de inyección sin la etapa de baja presión,

Fig. 2, un diagrama característico con la viscosidad cinemática de las mezclas de carburante aceite de colza-diesel en función de la temperatura, y

Fig. 3, la variación de la presión del acumulador a lo largo del tiempo.

La Fig. 1 muestra un sistema de inyección de un motor de combustión interna, con autoencendido, en el que es transportado carburante a un acumulador 2 desde dos bombas de alta presión 1 montadas preferiblemente en un cárter del cigüeñal del motor de combustión interna. El acumulador 2 es el "raíl" de un dispositivo de inyección llamado "de raíl común". La cantidad de carburante transportada al acumulador 2 es determinada por el lado de entrada de las bombas de alta presión 1 por un dispositivo de dosificación de carburante 3 que es cargado con carburante a través de una conducción de alimentación 4. Con el dispositivo de dosificación 3 de carburante es determinada la cantidad de carburante alimentada a las cámaras de trabajo de las bombas de alta presión 1 y una cantidad de carburante eventualmente excedente es desviada a través de una conducción de desviación 5. Por lo demás, las bombas de alta presión 1 son accionadas por levas que están dispuestas sobre un árbol de levas de cambio de gases 6 adicionalmente a las levas de cambio de gases. El carburante alimentado a través de la conducción de alimentación 4 al dispositivo de dosificación de carburante es un carburante de baja viscosidad, en particular diesel, o un carburante de alta viscosidad, en particular aceite de colza, o una mezcla de ambos carburantes. Por un dispositivo de conmutación adecuado se puede conmutar entre los dos carburantes, de manera que es posible un funcionamiento alternativo o adicional con los dos carburantes. Asimismo el dispositivo de conmutación contiene también un dispositivo de conmutación adecuado, con el que el carburante desviado a través de una conducción de desviación 5 o el carburante introducido a través de una conducción de escape 7 es dirigido a discreción a un tanque para el carburante de baja viscosidad o el carburante de alta viscosidad.

El acumulador 2 está conectado a través de un cierto número de conducciones de alta presión 8 a válvulas de inyección 9 mediante las cuales es inyectado el carburante en las cámaras de combustión individuales del motor de combustión interna. Las válvulas de inyección 9 presentan una conexión de escape que está conectada a la conducción de escape 7. Al mismo tiempo la conducción de escape 7 está unida a una conexión de sobrepresión del acumulador 2. El dispositivo de inyección es controlado por un dispositivo de control 10, que preferiblemente lleva a cabo por completo el control del motor de combustión interna. En el dispositivo de control electrónico 10 están depositados diagramas característicos en base a los cuales es inyectado carburante en las cámaras de combustión del motor de combustión interna dependiendo de, por ejemplo, dispositivos de mando por regulación de las válvulas de inyección. En correspondencia al carburante extraído del acumulador 2 es alimentada una cantidad correspondiente de combustible a las bombas de alta presión 1 por el dispositivo de dosificación 3 de carburante que es controlado igualmente por el dispositivo de control 10 y lo transportan al acumulador. Asimismo la presión en el acumulador 2 es determinada por un sensor de presión e igualmente evaluada en el dispositivo de control 10. Aquí hay que tener en cuenta que la presión en el acumulador 2 es modificada dependiendo del número de revoluciones, siendo ajustada la presión a valores de presión mayores al aumentar el número de revoluciones.

El control correspondiente del dispositivo de dosificación de carburante 3 se lleva a cabo por un regulador PID integrado en el dispositivo de control.

Esto se realiza en un estado estacionario del motor de combustión interna del siguiente modo.

En el estado estacionario del motor de combustión interna, esto es, con carga y número de revoluciones constantes, el dispositivo de control 10 extrae del acumulador 2, en correspondencia a un diagrama característico, una cantidad de carburante determinada para la inyección en las cámaras de combustión que deben ser rellenadas de nuevo en el acumulador 2. Este relleno se realiza de forma controlada por la presión, es decir, es utilizada la presión que reina en el acumulador para el control. Correspondientemente es ajustada la parte P del regulador PID, en primer lugar una parte proporcional para el relleno del acumulador 2 que después es rectificada o reajustada por la parte I a una presión de almacenamiento teórica predefinida. Por tanto, para un punto de funcionamiento definido con exactitud para un funcionamiento por ejemplo con el 100% de carburante poco viscoso, resulta un valor de la porción I totalmente determinado que es almacenado en un diagrama característico del dispositivo de control. (Esta determinación puede ser realizada en recorridos de bancos de pruebas).

Si ahora el dispositivo de dosificación de carburante es alimentado por el contrario con el 100 % de carburante de alta viscosidad, debido al bajo escape se eleva el rendimiento de las bombas de alta presión 1 y en correspondencia a la porción P ajustada, la presión en el acumulador 2 se eleva a un valor más alto que en el caso descrito antes. En correspondencia se realiza la regulación a la presión teórica del acumulador con un valor de la porción I diferente al del primer caso. Este valor diferente de la porción I es comparado con valores característicos correspondientes almacenados en el dispositivo de control 10 y a partir de la comparación puede determinarse con precisión qué carburante o qué mezcla de carburantes es alimentada a través de la conducción de alimentación al dispositivo de dosificación de carburante.

En la Fig. 2 está representada la variación de la viscosidad cinemática de las mezclas de carburante aceite de colza-diesel a temperaturas diferentes. Así la curva característica inferior que presenta una viscosidad cinemática de $1 \text{ mm}^2/\text{s}$ a una temperatura de 100°C determina una proporción del 100 % de carburante diesel. Las curvas características situadas por encima identifican, respectivamente, una mezcla de carburante aceite de colza-diesel, en la que en etapas del 10% se realiza una reducción de la porción de carburante diesel. La curva característica superior determina pues una proporción del 100% de aceite de colza.

Los factores físicos que influyen son: la compresibilidad (puede ser considerada una constante para ambos carburantes en el rango de presión considerado), el coeficiente de dilatación cúbica (aquí produce una variación de la temperatura), la variación del espesor (es función de la temperatura) y la variación de la viscosidad (es igualmente función de la temperatura). La viscosidad cinemática, a la que se hace referencia en la figura 3, es el cociente entre la viscosidad dinámica y el espesor. Puesto que las magnitudes de entrada dependen de la temperatura, también la viscosidad cinemática depende de la temperatura. La identificación del carburante debería realizarse sólo a determinadas temperaturas de carburante del aceite de colza, ya que la viscosidad del aceite de colza tiene mayor dependencia de la temperatura que la del carburante diesel. Por el contrario, la baja presión diferente del carburante respectivo no tiene demasiada influencia en la identificación del carburante.

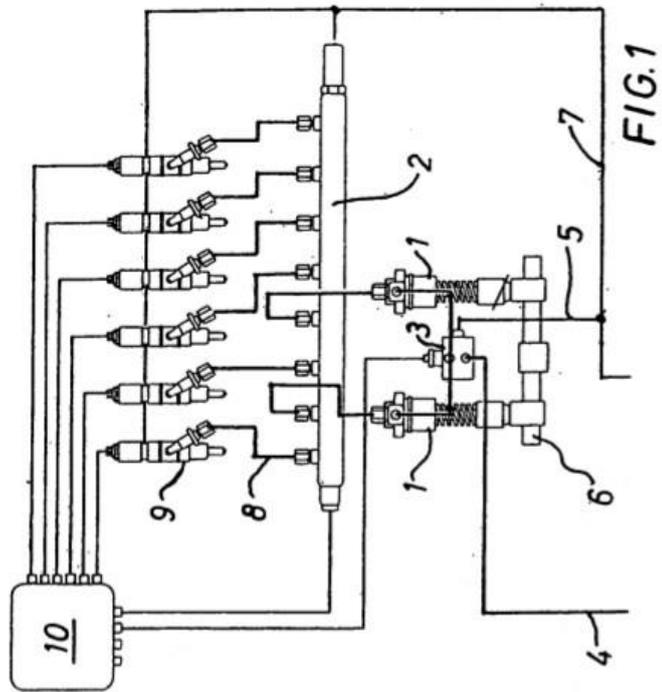
En la Fig. 3 están representadas las tres fases que pueden concebirse en cuanto a las variaciones de la presión del raíl aplicadas a través del tiempo. Partiendo de una presión p_1 está representada en una fase 1 una elevación de la presión del raíl a un valor p_2 . Esta fase se ajusta, por ejemplo, en el caso de una elevación de potencia desde carga parcial a carga total. Durante esta fase no es posible una identificación del carburante. La fase 2 determina un funcionamiento estacionario del motor de combustión interna en el que la presión del raíl permanece constante durante un periodo de tiempo determinado. En esta fase es posible la identificación del carburante. La fase 3 define una reducción de la presión del raíl desde una presión p_2 a una presión p_1 .

Símbolos de referencia

- 1 Bomba de alta presión
- 2 Acumulador
- 3 Dispositivo de dosificación de carburante
- 4 Conducción de alimentación
- 5 Conducción de desviación
- 6 Árbol de levas de cambio de gas
- 7 Conducción de escape
- 8 Conducción de alta presión
- 9 Válvula de inyección
- 10 Dispositivo de control

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un motor de combustión interna que funciona de forma alternativa y/o adicional con un carburante de baja viscosidad y un carburante de alta viscosidad, en el que los dos carburantes son transportados por un dispositivo de bombas de alta presión (1) común a un acumulador (2) y desde allí son introducidos por medio de válvulas de inyección (9) en cámaras de trabajo del motor de combustión interna, en el que el motor de combustión interna y el dispositivo de inyección son controlados por un dispositivo de control electrónico (10), en el que la cantidad del carburante alimentada al acumulador (2) es controlada mediante un regulador PID, en el que son evaluadas diferentes propiedades de los carburantes usando el dispositivo de control electrónico y a partir de ellas es determinado el carburante que se encuentra en el acumulador (2) y/o la mezcla de carburantes que se encuentran en el acumulador (2) y en correspondencia a ello es adaptado el control del motor de combustión interna, caracterizado por que la evaluación tiene lugar durante una fase de funcionamiento estacionario del motor de combustión interna y por que la identificación del carburante es deducida de la parte integral I de regulación que se ajusta de forma diferente, siendo comparada la parte I de regulación con valores característicos correspondientes almacenados en el dispositivo de control (10).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que son evaluadas las viscosidades de los carburantes.



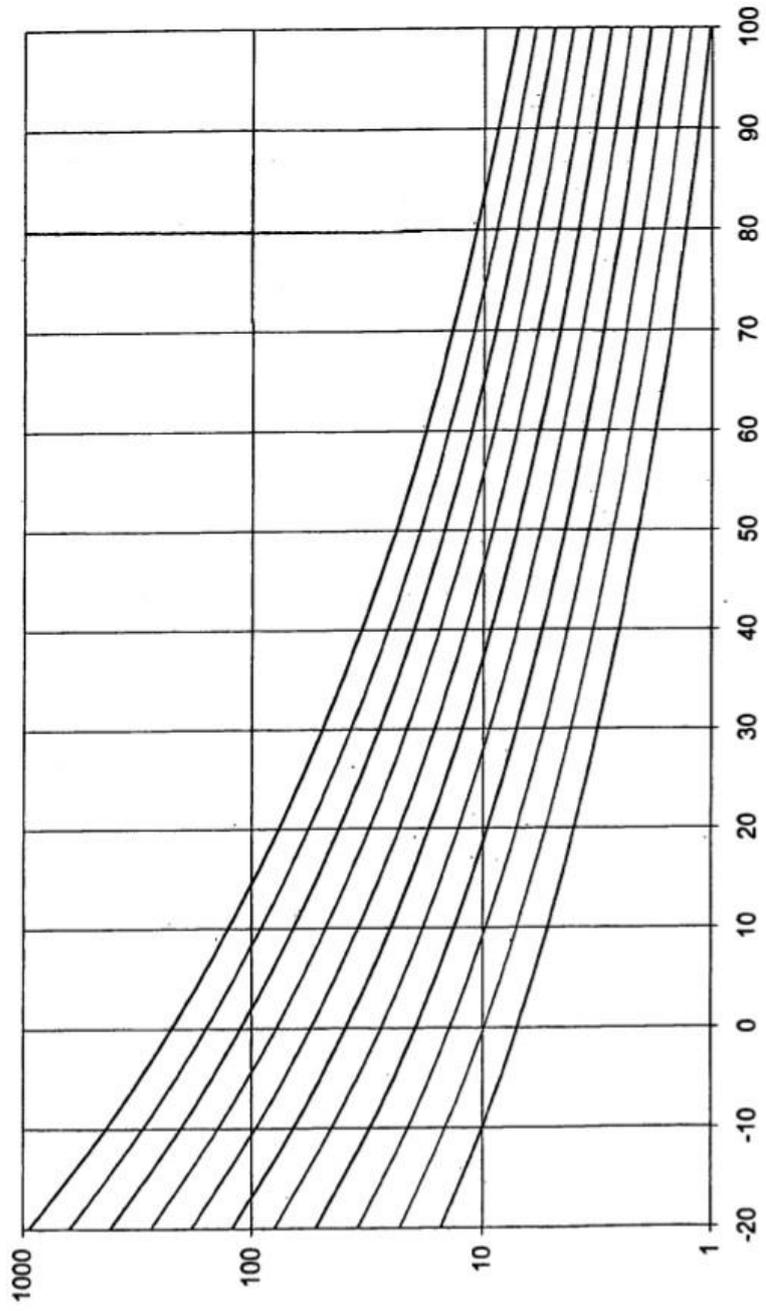


FIG. 2

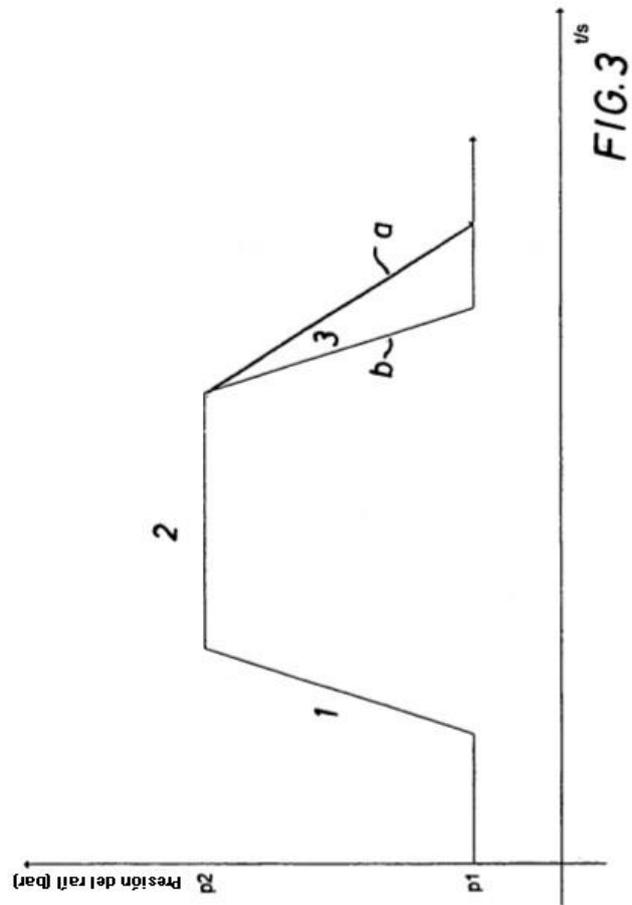


FIG.3