

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 370**

51 Int. Cl.:

**G05B 23/02** (2006.01)

**G05B 9/02** (2006.01)

**F02D 41/26** (2006.01)

**F02D 41/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2009** **E 09014474 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 2204714**

54 Título: **Transmisión a prueba de manipulaciones de señales**

30 Prioridad:

**29.11.2008 DE 102008059687**

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

**15.11.2019**

73 Titular/es:

**DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**  
**Ottostrasse 1**  
**51149 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**BRARDT, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 731 370 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

Transmisión a prueba de manipulaciones de señales

5 La invención se refiere a un procedimiento para operar una máquina térmica de combustión con un aparato de control electrónico, que detecta informaciones sobre el estado de la máquina térmica de combustión por medio de sensores y controla y ajusta la máquina térmica de combustión, calculando un software, implantado en el aparato de control, la cantidad máxima de combustible a partir de las informaciones bajo cumplimiento de la potencia máxima admisible para la protección de componentes de la máquina térmica de combustión y para el cumplimiento de la legislación sobre gases de escape, por lo cual se determina la potencia instantánea máxima y el momento de torsión instantáneo máximo de la máquina térmica de combustión.

10 Un procedimiento, o bien manera de proceder, de este tipo es conocido y se utiliza de forma predeterminada para operar una máquina térmica de combustión. En este caso, hay que tener en cuenta que máquinas térmicas de combustión al menos muy similares de una serie están habilitadas para diferentes potencias admisibles del fabricante de la respectiva máquina térmica de combustión. La respectiva habilitación depende de la respectiva utilización de la máquina térmica de combustión, dado el caso, bajo consideración adicional de la legislación sobre gases de escape a ser cumplida para la respectiva utilización. Por ejemplo, se habilitan máquinas térmicas de combustión, que con utilización correcta se utilizan a menudo en la zona de la respectiva potencia admisible máxima, con una potencia máxima admisible reducida que en la misma máquina térmica de combustión, que con utilización correcta se utilizan en gran parte en la zona de carga reducida. Un ejemplo para el primer caso es el empleo o bien la utilización de la máquina térmica de combustión en una máquina agrícola, en particular, un tractor.

20 Las informaciones implantadas en el aparato de control, están protegidas contra un acceso no autorizado, de modo que éstas, normalmente, no pueden modificarse o incluso manipularse. Sin embargo, es concebible que las informaciones detectadas por medio de sensores se falseen, por ejemplo, mediante inserción de manipuladores. Ejemplos de esto son temperaturas o presiones medidas, cuyos valores medidos reales se reducen mediante un manipulador. De esta forma, se sugiere al aparato de control que, por ejemplo, todavía no se ha alcanzado un límite configurado, que está establecido mediante, por ejemplo, una temperatura de pieza componente o, por ejemplo, una presión de raíl. Esto tiene como consecuencia que, por ejemplo, la presión de raíl se sigue aumentando y, por lo tanto, se eleva la potencia máxima de la máquina térmica de combustión. El documento DE102007012477 describe un procedimiento para operar una máquina térmica de combustión.

La invención tiene la misión subyacente de evitar tal manipulación descrita.

30 Esta misión se resuelve dado que la señal de salida del sensor se envía cifrada al aparato de control. De esta forma, se descarta una manipulación de las señales de salida, dado que la clave de cifrado no es conocida para el posible manipulador. En otra configuración de la invención, el cifrado está implantado en el aparato de control y el sensor, o bien, una electrónica de procesamiento de sensor asignada al sensor. En este caso, el cifrado está aplicado de modo que éste, preferiblemente, se modifica automáticamente, de modo que ya no se da absolutamente ninguna posibilidad de manipulación. Sin embargo, si se intenta una manipulación, no se recibe una señal de salida o una no válida respectiva de un valor de medición no válido por el aparato de control. Esto conduce, según importancia del valor medido, a una entrada de error en una correspondiente memoria, para la configuración de un funcionamiento de emergencia reducido de potencia o una reparación (retardada) de la máquina térmica de combustión.

40 En perfeccionamiento de la invención, el sensor, o bien la electrónica de procesamiento de sensor, se comunica con el aparato de control de la máquina térmica de combustión a través de, en particular, un bus CAN. La ventaja particular de un bus CAN es que a través de un único haz de cables se transmiten una pluralidad de datos de sensor. La desventaja es, sin embargo, que las señales de salida permiten como tales conclusiones directas de correspondientes valores medidos y por ello son fácilmente manipulables. Por ello, la invención es aplicable de manera particularmente ventajosa en relación con un bus CAN.

45 En otra configuración está previsto, adicionalmente a las señales de salidas cifradas, que las mismas señales de salida se envíen sin cifrar al aparato de control. Esto es entonces útil, cuando para el control y ajuste de la máquina térmica de combustión tiene lugar una transmisión muy rápida de señales de salida y, posteriormente, un procesamiento o bien evaluación inmediata en el aparato de control. Para evitar, a este respecto, dado el caso, retardos que aparecen por una transmisión cifrada, en primer lugar, se realiza el control o bien ajuste de la máquina térmica de combustión con las señales de salidas transmitidas sin cifrar, luego a continuación, sin embargo, se comparan entre sí las correspondientes señales de salida cifradas y sin cifrar y, si aparece una gran diferencia de un valor límite establecido, se escribe una entrada de error en una correspondiente memoria y/o se configura una reducción de potencia de la máquina térmica de combustión y/o se provoca una parada de la máquina térmica de combustión. En este caso, no es necesario comparar cada uno de los valores cifrados con el respectivo valor sin cifrar (no obstante, evidentemente posible), sino que es suficiente realizar en intervalos de tiempo adecuados una

comparación de “tipo prueba aleatoria”. La transmisión cifrada tiene lugar, preferiblemente, a través del bus CAN mientras que la transmisión sin cifrar tiene lugar a través de líneas de datos normales (rápidas).

Otras configuraciones ventajosas de la invención se extraen de la descripción de dibujo, en la que se describe más en detalle un ejemplo de realización representado en la Fig.

- 5 La única figura muestra un sensor 1, que está conectado con una electrónica 3 de procesamiento de sensor a través de una línea 2 de datos. La electrónica 3 de procesamiento de sensor está conectada, por su lado, a través de una interfaz 4 de datos en serie en forma de un bus CAN con el aparato 5 de control electrónico de la máquina térmica de combustión. En la electrónica 3 de procesamiento de sensor tiene lugar el cifrado de los valores medidos transmitidos por el sensor 1, que entonces se reenvían cifrados al aparato 5 de control. El aparato 5 de control  
10 conoce la clave de cifrado y puede, en consecuencia, transformar los datos cifrados de nuevo en los valores medidos originales y evaluarlos.

Lista de símbolos de referencia

- |    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| 1  | sensor                                   |
| 2  | línea de datos                           |
| 15 | 3 electrónica de procesamiento de sensor |
| 4  | interfaz de datos                        |
| 5  | aparato de control                       |

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para operar una máquina térmica de combustión con un aparato de control electrónico, que detecta informaciones sobre el estado de la máquina térmica de combustión por medio de sensores y controla y ajusta la máquina térmica de combustión, calculando un software, implantado en el aparato de control, la cantidad máxima de combustible a partir de las informaciones bajo cumplimiento de la potencia máxima admisible para la protección de componentes de la máquina térmica de combustión y para el cumplimiento de la legislación sobre gases de escape, por lo cual se determina la potencia instantánea máxima y el momento de torsión instantáneo máximo de la máquina térmica de combustión, enviándose al aparato (5) de control la señal de salida del sensor (1) cifrada o, adicionalmente a las señales de salida sin cifrar, a continuación, sin embargo, se comparan entre sí las correspondientes señales de salida cifradas y sin cifrar y, si aparece una gran diferencia de un valor límite establecido, se escribe una entrada de error en una correspondiente memoria y/o se configura una reducción de potencia de la máquina térmica de combustión y/o se provoca una parada de la máquina térmica de combustión.
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el cifrado está implantado en el aparato (5) de control y el sensor (1), o bien una electrónica (3) de procesamiento de sensor asignada al sensor (1).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (1), o bien la electrónica (3) de procesamiento de sensor, se comunica con el aparato (5) de control de la máquina térmica de combustión a través de, en particular, un bus CAN.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (1), o bien la electrónica (3) de procesamiento de sensor, envía al aparato (5) de control, adicionalmente a la señales de salida cifradas, las mismas señales de salida sin cifrar.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que las señales de salida cifradas se comparan con las señales de salida sin cifrar.

