



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 217**

51 Int. Cl.:
G07C 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05104736 .3**

96 Fecha de presentación : **01.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1605410**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.12.2005**

54 Título: **Tacógrafo.**

30 Prioridad: **11.06.2004 DE 10 2004 028 338**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Continental Automotive GmbH**
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE

72 Inventor/es: **Kiemes, Jochen;**
Stumpe, Reinhard Ewald y
Rombach, Gerhard

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

Tacógrafo.

5 La invención se refiere a un tacógrafo que memoriza digitalmente en una memoria datos de servicio de la marcha, con un indicador y elementos de operación y con un primer microcontrolador.

10 La nueva generación de registradores de marcha o tacógrafos no utiliza para el registro de los datos de servicio del vehículo, tal como era tradicional, un disco de diagrama en papel, sino que memoriza los datos digitalmente en un medio electrónico. Un llamado tacógrafo digital se conoce ya por el modelo de utilidad alemán DE 298 12 216 U1. Para su utilización en vehículos industriales, debe obtener un aparato como el indicado una certificación de seguridad de los organismos competentes, lo cual es muy prolijo, ocupa mucho tiempo y es caro. El procedimiento de la certificación ha de pasarse en el marco de toda modificación para las piezas a probar ante la instancia de certificación, con lo que ya tener en cuenta pequeños deseos del cliente implica un gasto burocrático muy elevado.

15 Por el documento ES 2072189 A2 se conoce un equipo para el control de la medición del trayecto recorrido por vehículos automóviles. En este contexto se da a conocer un convertidor de distancia conectado a la caja de cambios del vehículo automóvil y dotado de un microprocesador y una unidad constructiva dotada de otro microprocesador, pudiendo estar compuesta la unidad constructiva por un taxímetro, registrador de marcha o una blackbox. Los dos microprocesadores están conectados entre sí mediante elementos de conexión y transmisión, mediante una comunicación bilateral, codificada e individual. El equipo contiene medios de seguridad frente a manipulación no autorizada, que poseen medios para la protección de los microprocesadores.

20 Por el documento EP 0965902 A2 se conoce un chip de codificación protegido que incluye una unidad de codificación y un sistema sensorico de seguridad. El chip de codificación está configurado para detectar uno o varios sucesos de ataque y reaccionar mediante las correspondientes medidas a los sucesos de ataque. Las informaciones a proteger sólo están disponibles dentro del chip de codificación protegido y con ello están protegidas frente a ataques mediante las correspondientes medidas.

30 Por lo tanto, la invención se ha propuesto como tarea lograr un tacógrafo del tipo citado al principio que responda a las elevadas exigencias en cuanto a seguridad frente a manipulación y que a la vez su estructura esté constituida tal que pequeñas modificaciones, en particular en cuanto al aspecto y a la conducción del usuario, puedan ser realizadas con un bajo coste.

35 Para solucionar la tarea propone la invención que el primer microcontrolador del tacógrafo descrito al principio presente una unidad de cálculo, una unidad de codificación, una primera memoria y un sistema sensorico de seguridad como componentes integrales, vigilando el sistema sensorico de seguridad al menos un parámetro del entorno crítico para la seguridad, precisamente una frecuencia de impulsos del primer microcontrolador, una temperatura de servicio del microcontrolador, una tensión de alimentación del microcontrolador o un valor de resistencia de una capa de protección que rodea esencialmente el microcontrolador, estando unido el primer microcontrolador con un segundo microcontrolador del tacógrafo en una primera conexión, mediante la cual pueden transmitirse datos y el primer microcontrolador está conectado con un transmisor de valores de medida que incluye una unidad de codificación interna mediante un tercer enlace que trasmite señales, que mide la velocidad de giro en un componente de la caja de cambios y la trasmite al primer microcontrolador, cuyo segundo controlador está conectado mediante un segundo enlace con un sistema de operación o un sistema de indicación óptica y controla la disposición de la representación de la visualización o el funcionamiento de los elementos de operación.

50 Las ventajas de un tacógrafo con una arquitectura como la indicada del primer microcontrolador y la interacción con un segundo microcontrolador consisten ante todo en la amplia integración de las funciones de seguridad en el primer microcontrolador, lo cual reduce considerablemente los costes de aparamenta en cuanto a la superficie de las placas de circuitos, diversidad de piezas y costes de montaje. Esto da lugar a que un aumento de la calidad de los demás módulos individuales vaya acompañado de una reducción de costes. La ventaja decisiva de la invención reside sobre todo en la separación entre características flexibles de manejar y funciones del tacógrafo críticas para la seguridad. Las características flexibles de manejar, cuya modificación no exige ninguna nueva certificación de seguridad y que se realizan mediante el segundo microcontrolador, pueden adaptarse fácilmente considerando los deseos del cliente. Por ejemplo, pueden ofrecerse al cliente un concepto de visualización propio o funciones de interfaz especiales, sin tener que modificar las funciones del tacógrafo relevantes para la seguridad. El segundo microcontrolador puede entonces incluir elementos impulsores para una visualización, en particular para un LCD, dado el caso como componente integral. Además de ello, es conveniente que elementos de operación, por ejemplo pulsadores o reguladores de giro, o bien los sistemas de operación correspondientes a estos elementos de operación, estén conectados con el segundo microcontrolador, que convierte la entradas realizadas mediante estos elementos de operación o sistemas de operación en instrucciones o entradas adecuadas para el primer microcontrolador. Para el registro y evaluación de la velocidad de giro medida mediante un transmisor de valores de medida en un componente de la caja de cambios, resulta conveniente una unión directa entre el primer microcontrolador y el transmisor de valores de medida para la transmisión de señales. Dado el caso, puede presentar el segundo microcontrolador una unión directa con el transmisor de valores de medida, con lo que por ejemplo resulta posible una representación directa de la velocidad sin evaluación previa mediante el primer microcontrolador en base a una indicación del tacógrafo.

ES 2 313 217 T3

Es especialmente conveniente la memorización en la primera memoria de claves criptológicas, mediante las cuales la unidad de codificación codifica datos de servicio del vehículo. En particular cuando el primer microcontrolador presenta una protección de hardware activa, por ejemplo una capa de protección, que rodea el componente semiconductor y que comprueba continuamente la integridad mediante un sistema sensorico de seguridad, es lógico que estos datos sensibles estén protegidos de esta manera de forma segura frente a manipulación y a acceso no autorizado.

Resulta una elevada medida de flexibilidad en cuanto a la configuración del medio de memoria sobre el que están archivados digitalmente los datos de servicio del vehículo cuando la unidad de codificación está conectada con una tercera memoria, que no es ningún componente integral del primer microcontrolador y que memoriza los datos de servicio del vehículo codificados en la tercera memoria. Debido a la protección especial de la unidad de codificación asociada al microcontrolador y a la clave criptológica, permite la invención, sin perjuicio alguno de la dificultad de una manipulación, un archivo de los datos de servicio del vehículo codificados en un elemento de memoria no protegido por lo demás necesariamente frente a manipulación mecánica. La tercera memoria puede estar constituida entonces, económicamente, de manera conveniente, como memoria codificada de acceso libre (Coded RAM) o bien como memoria codificada no volátil (Coded Flash).

Para asegurar el funcionamiento correcto incluso cuando falle una alimentación de tensión externa, es lógico que el primer microcontrolador esté conectado con una batería no integrada en el microcontrolador, que alimenta el contenido de la primera memoria y un reloj de tiempo real (Real-Time-Clock) integrado en el microcontrolador con la energía de servicio necesaria. De manera conveniente, la tensión de la batería puede ser vigilada por el sistema sensorico de seguridad, pudiendo utilizarse el reloj de tiempo real, adicionalmente, como indicador de manipulación, sometiéndose determinadas marcas de tiempo a una evaluación posterior. Debido al efecto de tampón (buffer) energético del reloj de tiempo real y de la memoria que contiene claves criptológicas, puede desconectarse el primer microcontrolador de la red de alimentación. De esta manera pueden lograrse energías de alimentación relativamente reducidas. Este concepto de reducción de la energía (Power-Down) es especialmente valioso en el vehículo automóvil, donde las fuentes de energía disponen de una capacidad limitada. Cuando el primer microcontrolador está configurado tal que puede desconectarse de una red de alimentación de energía de servicio, es conveniente configurar el primer microcontrolador tal que pueda conectarse mediante el segundo ordenador por medio de una línea Interrupt (de solicitud de interrupción) entre ambos microcontroladores.

Para que el primer microcontrolador pueda controlar también, en función de los datos de servicio del vehículo medidos, una visualización adecuada a la situación, es ventajoso que entre el primer microcontrolador y el segundo microcontrolador esté previsto un enlace de transmisión de datos, mediante el cual el primer microcontrolador transmita al segundo microcontrolador datos de servicio del vehículo, que el segundo microcontrolador lleva a la representación visual.

Se obtiene una máxima seguridad frente a accesos no autorizados cuando el sistema sensorico de seguridad borra la clave criptológica memorizada en la primera memoria al sobrepase por arriba o por abajo un valor límite predeterminado relativo a un parámetro del entorno.

Adicionalmente, puede estar previsto un borrado de la memoria del programa en el primer microcontrolador para este caso. Para que el proceso de borrado esté siempre asegurado, puede estar previsto un tampón de energía auxiliar integrado en el primer microcontrolador.

A continuación se describe la invención más en detalle en base a un ejemplo de ejecución, con referencia a un dibujo. Se muestra en:

figura 1: una representación esquemática del funcionamiento del tacógrafo correspondiente a la invención.

El tacógrafo 1 representado en la figura 1 está unido mediante una tercera conexión 3 adecuada para la transmisión de datos con un transmisor de valores de medida 2. El transmisor de valores de medida 2 transmite los datos medidos, es decir, la velocidad n de un componente de la caja de cambios no representado, mediante una unidad de codificación interna no representada, igualmente de forma codificada al tacógrafo 1. En el tacógrafo 1 se transmite la velocidad de giro codificada N mediante el tercer enlace 3 tanto a un primer microcontrolador 4 como también a un segundo microcontrolador 5.

El primer microcontrolador 4 está rodeado por una capa de protección activa 6, compuesta por vías conductoras, que mediante un sistema sensorico de seguridad 7 son vigiladas en cuanto a su integridad. Para ello mide el sistema sensorico de seguridad 7 continuamente un valor de resistencia R de estas vías conductoras no representadas o bien de la capa de protección 6 y cuando se sobrepasa por arriba o por abajo un determinado valor límite, da lugar al borrado de las claves criptológicas 8 que están memorizadas en una primera memoria 9 del primer microcontrolador 4, así como de un código de programa con el que trabaja el primer microcontrolador 4. Además de un sistema de cálculo 10, una primera memoria 9 y el sistema sensorico de seguridad 7, son también adicionalmente una unidad de codificación 11, un reloj de tiempo real 12, una memoria intermedia 13 (caché) dispuesta entre el sistema de cálculo 10 y la unidad de codificación 11 y un componente 14 que gestiona distintas interfaces, componentes esenciales del primer microcontrolador 4. La unidad de codificación 11 está conectada con terceras memorias 15 no integradas en el primer microcontrolador 4, a saber, una memoria codificada de acceso libre (Coded RAM) 16 y una memoria no volátil codificada (Coded Flash) 17. Los valores de medida de la velocidad de giro transmitidos por el transmisor de

ES 2 313 217 T3

valores de medida 2 al primer microcontrolador 4, son procesados primeramente por el sistema de cálculo 10 y a continuación transmitidos a la memoria intermedia 13, a la que accede la unidad de codificación 11 para la codificación de estos valores de servicio del vehículo evaluados, que a continuación se archivan en la tercera memoria 15.

- 5 Una batería 18 se ocupa de que incluso cuando falla una alimentación de energía mediante una red de alimentación de energía de servicio externa 20 se mantengan las funciones del sistema sensórico de seguridad 7, de la primera memoria 9 y del reloj de tiempo real 12.

- 10 Mediante un primer enlace 21 intercambia datos el primer microcontrolador 4 con el segundo microcontrolador 5, con lo que el segundo microcontrolador 5 realiza mediante el componente 14 un control de los sistemas de visualización 22 y de las indicaciones visuales 23. Son posibles entradas por parte del usuario en los tacógrafos 1 mediante sistemas de operación 25 o bien elementos de operación 26, cuya activación se transmite mediante una interfaz 30 al primer microcontrolador 4 y/o al segundo microcontrolador 5.

- 15 El sistema sensórico de seguridad 7 vigila, además de la integridad o bien el valor de la resistencia R de la capa de protección activa 6, también los parámetros del entorno frecuencia de impulsos F, temperatura de servicio T y tensión de alimentación U. Para cada uno de los parámetros del entorno están definidos dos valores límite, al sobrepasarse los cuales por arriba o por abajo tiene lugar un borrado de los ficheros de programa y de la clave criptológica 8.

- 20 El primer microcontrolador 4 puede separarse de la tensión de la red de alimentación de servicio 20, posibilitando una línea Interrupt (de solicitud de interrupción) 31 entre el segundo microcontrolador 5 y el primer microcontrolador 4 la conexión o bien recepción de la tensión de servicio completa en el primer microcontrolador 4, originada por el segundo microcontrolador 5.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Tacógrafo (1) con un sistema indicador (23) y elementos de operación (26), que memoriza digitalmente datos de servicio del vehículo en una memoria, con un primer microcontrolador (4), estando configurado el tacógrafo tal que el primer microcontrolador (4) presenta una unidad de cálculo, una unidad de codificación (11), una primera memoria (9) y un sistema sensórico de seguridad (7) como componentes integrales, vigilando el sistema sensórico de seguridad (7) al menos un parámetro del entorno crítico para la seguridad, precisamente una frecuencia de impulsos del primer microcontrolador (4), una temperatura de servicio T del microcontrolador, una tensión de alimentación (U) del microcontrolador o un valor de resistencia (R) de una capa de protección (6) que rodea esencialmente los microcontroladores, estando unido el primer microcontrolador (4) con un segundo microcontrolador (5) del tacógrafo en una primera conexión (21), mediante la cual pueden transmitirse datos y el primer microcontrolador (4) está conectado con un transmisor de valores de medida (2) que incluye una unidad de codificación interna mediante un tercer enlace (3) que transmite señales, que mide una velocidad de giro en un componente de la caja de cambios (n) y la trasmite al primer microcontrolador (4), cuyo segundo microcontrolador (5) está conectado mediante un segundo enlace con un sistema de operación (25) o un sistema de indicación óptica (22) y controla la disposición de la representación de la visualización (23) o el funcionamiento de los elementos de operación (26).

2. Tacógrafo según la reivindicación 1,

caracterizado porque en la primera memoria (9) están memorizadas claves criptológicas (8), mediante las cuales la unidad de codificación (11) codifica datos de servicio del vehículo.

3. Tacógrafo según la reivindicación 1,

caracterizado porque la unidad de codificación (11) está conectada con una tercera memoria (15) que no es parte integral del primer microcontrolador (4) y que memoriza los datos de servicio del vehículo codificados en la tercera memoria (15).

4. Tacógrafo según la reivindicación 3,

caracterizado porque la tercera memoria (15) está configurada como memoria codificada de acceso libre, por ejemplo Coded RAM (16) o como memoria no volátil codificada, por ejemplo Coded Flash (17).

5. Tacógrafo según la reivindicación 1,

caracterizado porque primer microcontrolador (4) está conectado con una batería (18) no integrada en el microcontrolador, que alimenta el contenido de la primera memoria (9) y un reloj de tiempo real (12) integrado en el microcontrolador cuando falla una tensión de alimentación externa con una energía de servicio.

6. Tacógrafo según la reivindicación 5,

caracterizado porque el primer microcontrolador (4) puede desconectarse de una fuente de alimentación de energía de servicio y el primer microcontrolador (4) está configurado tal que puede conectarse mediante el segundo microcontrolador (5) por medio de una línea Interrupt (de solicitud de interrupción) (31) entre el primer microcontrolador (4) y el segundo microcontrolador (5).

7. Tacógrafo según la reivindicación 1,

caracterizado porque entre el primer microcontrolador (4) y el segundo microcontrolador (5) está previsto un enlace de transmisión de datos, mediante el cual el primer microcontrolador (4) transmite al segundo microcontrolador (5) datos de servicio del vehículo, que el segundo microcontrolador (5) lleva a su visualización para ser representados.

8. Tacógrafo según la reivindicación 2,

caracterizado porque el microcontrolador, cuando el sistema sensórico de seguridad (7) detecta que se ha sobrepasado por arriba o por abajo un determinado valor límite para un parámetro del entorno, borra en la primera memoria (9) las claves criptológicas (8) memorizadas.

