

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 901**

51 Int. Cl.:

**G01G 19/08** (2006.01)

**G01G 23/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2014 E 14183908 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2846141**

54 Título: **Sistema para medir la carga que actúa sobre un eje de vehículo**

30 Prioridad:

**09.09.2013 IT MI20131482**

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

**04.04.2018**

73 Titular/es:

**IVECO S.P.A. (100.0%)  
Via Puglia 35  
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**BASILE, SALVATORE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 661 901 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**

Sistema para medir la carga que actúa sobre un eje de vehículo

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para medir la carga que actúa en un eje de vehículo.

5 Descripción de la técnica anterior

La presente invención se refiere a un dispositivo para medir la carga que actúa en un eje de un vehículo o de un camión equipado de forma preferible con suspensiones mecánicas, del tipo parabólico o semielíptico, etcétera...

10 Las suspensiones mecánicas deben ser concebidas como todas las suspensiones basadas en la deflexión o torsión de un elemento mecánico. Por tanto dicha expresión tiene que concebirse en el sentido de que las suspensiones pueden ser de cualquier naturaleza, excepto neumática. La necesidad del conductor de conocer el valor de la carga en los ejes de un vehículo es originada de las necesidades funcionales y legislativas.

Hasta la fecha, la medición de la carga en los ejes ha sido posible sólo para vehículos equipados con suspensiones neumáticas, por medio de sensores de presión conectados a las presiones y capaces de inferir el peso de la carga en el eje a partir de la medición de la presión.

15 Para los ejes que tienen suspensiones mecánicas, una solución conocida es instalar celdas de carga.

Dicha solución, aunque funciona bien, tiene problemas de durabilidad, dado que la celda de carga está sujeta a todas las tensiones provocadas por las irregularidades de la superficie de la carretera. En otras palabras, la celda de carga es forzada a trabajar tanto como las suspensiones, pero la naturaleza intrínseca en las celdas de carga provoca su rotura en corto periodo de tiempo.

20 Aunque de una manera menos seria, se siente el mismo problema de durabilidad en el campo de las suspensiones neumáticas, dado que también en este caso, los sensores de presión están sujetos a los mismos ciclos de trabajo que las suspensiones.

25 El documento US4589507 da a conocer un vehículo en el que se ubica un dispositivo de medición en el suelo de carga del vehículo. Dicho dispositivo de medición es colocado de tal manera que algunos objetos, por ejemplo objetos largos, pueden detectarse mediante el dispositivo de medición sólo a la vista de una posición de carga precisa que se monitorizará de forma cuidadosa por el conductor. Además, el dispositivo de medición requiere un diseño peculiar del suelo de carga del vehículo.

El documento EP1612524 da a conocer un vehículo en el que un cilindro de medición está conectado de forma permanente al suelo de carga del vehículo.

30 Resumen de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema para medir la carga que actúa en un eje del vehículo adaptado para resolver los problemas establecidos anteriormente.

El objeto de la presente invención es un sistema para medir una carga que actúa en un eje de vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Las reivindicaciones dependientes describen los modos de realización preferidos de la invención, y son una parte integral de esta descripción.

Breve descripción de las figuras

40 Características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes a la luz de la descripción detallada de un modo de realización preferido, pero no exclusivo, de un sistema para medir la carga que actúa en un eje de vehículo, mostrado con la ayuda de los dibujos que son adjuntos al presente documento, los cuales son meramente ilustrativos y no limitativos, en donde:

La figura 1 muestra de forma esquemática una vista frontal o posterior del vehículo equipado con el sistema que es objeto de la presente invención;

La figura 2 muestra un primer modo de realización preferido del sistema de medición de la figura 1,

45 Las figuras 3 y 4 muestran dos modos de realización preferidos del sistema de medición de la figura 1.

Descripción detallada de un modo de realización preferido de la invención

## ES 2 661 901 T3

Con referencia la figura 1, se muestra una vista esquemática frontal y posterior de un vehículo V. Puede ser un vehículo de motor, o un camión o cualquier tipo de vehículo equipado con suspensiones.

El vehículo comprende un chasis F y un eje A, asociado con el vehículo por medio de las suspensiones no mostradas.

- 5 El vehículo está equipado con medios P de extensión/retracción fijados a cualquiera de, el chasis F en correspondencia con el eje del vehículo o directamente al eje A del vehículo. Los medios P de extensión/retracción están situados y dimensionados con el fin de estar interpuestos entre el chasis F y el eje A cuya carga se pretende medir cuando los medios P de extensión/retracción están en una condición extendida.

En el alcance de la presente descripción, "interposición" significa que hay un contacto concurrente de los medios P de extensión/retracción tanto con el chasis como con el eje A.

- 10 Dichos medios de extensión/retracción comprenden medios para medir una carga o una variación de carga FLM la cual pesa en el eje A. Dichos medios de medición son sensibles a una aproximación recíproca entre el chasis y el eje.

- 15 Una unidad de control vehicular VCU está adaptada para controlar los medios P de extensión/retracción de manera que se mueven desde una condición extendida, sólo cuando el vehículo está estacionario o se desplaza a una velocidad inferior que un umbral predefinido que se va a establecer, hasta una condición retraída al menos cuando el vehículo se está moviendo, es decir, cuando su velocidad es mayor que cero o que dicho umbral predefinido que se va a establecer.

El período de tiempo en el que los medios de extensión/retracción están en la condición extendida identifica una sesión de medición de la carga o del pesaje de la variación de carga en el eje.

- 20 Los medios P de extensión/retracción comprenden dos extremos opuestos, un extremo inferior y un extremo superior. En la condición extendida, el extremo inferior toca al eje A, mientras que el extremo superior opuesto toca al chasis F del vehículo.

En una condición retraída, al menos uno de los dos extremos está separado del chasis o del eje, respectivamente.

Los medios para medir la carga o la variación de carga FLM pueden comprender una celda de carga (ver la figura 2), o medios para medir una variación de presión de un fluido ((EC o EC+AO), S).

- 25 En el último caso, es un tanque al menos parcialmente lleno de gas/aire, interno o externo a los medios P de extensión/retracción, cuya presión interna es una función de la deflexión/aligerado de los medios P de extensión/retracción, proporcional a la deflexión/aligerado de las suspensiones del mismo eje.

- 30 En otras palabras, la presión interna de dicho tanque al menos parcialmente lleno con aire/gas es una función de una posición recíproca entre el eje y el chasis del vehículo lo cual resulta en una deflexión/aligerado de los medios para medir una variación de carga.

El hecho de que los medios para medir la carga o su variación trabajen únicamente durante las sesiones de medición provoca un deterioro menor de los propios medios, lo cual permite la aplicación de dicho sistema cualquier tipo de vehículo, incluidos vehículos todoterreno, los cuales, debido a la irregularidad de la superficie de la carretera, podrían provocar la rotura de los sistemas de medición conocidos en la técnica en un corto periodo de tiempo.

- 35 En el caso de una celda de carga, dicha deflexión/aligerado resulta en una señal eléctrica proporcional a un aumento/disminución de la carga, mientras que en el caso de un tanque de aire (interno o externo a los medios P) asociado al sensor de presión conectado de forma operativa al tanque de aire, la señal eléctrica del sensor de presión puede ser convertida en una señal eléctrica proporcional a un aumento/disminución de la carga.

- 40 Con el fin de detectar tanto un aumento como una disminución del pesaje de carga en el eje, es necesario ejercer una carga previa en los medios de extensión/retracción. Esto se traduce, por ejemplo, en una presurización del tanque al menos parcialmente lleno con aire (EC, EA).

Si el valor de la carga previa es fijado, independientemente del valor del pesaje de carga en el eje calculado de forma incremental por medio de las sesiones de medición previas, el sistema mide variaciones de carga en lugar de una carga absoluta.

- 45 En otras palabras, algunos modos de realización alternativos preferidos del sistema que es objeto de la presente invención, no miden el pesaje de la carga en el eje de una manera absoluta, sino de una manera incremental, es decir, integrativa.

- 50 Por tanto, comenzando desde una condición de vehículo no cargado, un valor sin carga se puede almacenar previamente en la VCU. En la sesión de medida  $i^{\text{a}}$ , es adquirida la medición de la variación de la carga, dicha variación de carga es añadida de forma generalizada al valor de carga calculado en la sesión  $i - 1$  de medición previa.

De acuerdo con la presente invención, una sesión de medición comienza cuando el vehículo se detiene o se desplaza a una velocidad inferior a un umbral predefinido, de forma preferible que se va a establecer, y finaliza cuando el vehículo comienza a moverse de nuevo o excede dicho umbral predefinido.

5 Una desviación en la medición de la carga absoluta se puede detectar, o alguna carga puede perderse de forma accidental cuando el vehículo se mueve a una velocidad que exceda dicho umbral predefinido que se va a establecer.

Con el fin de evitar que el sistema de medición mida una carga mayor que la actual, el sistema puede comprender medios de reinicio, que se van a activar en la condición de un vehículo no cargado, lo cual lleva al valor medido del pesaje de carga en el eje de vuelta al valor sin carga mencionado anteriormente.

10 De forma preferible, la carga previa dada a los medios para medir la variación de carga FLM, por medio de los medios de extensión/retracción, a la sesión  $i^a$  de medida, es proporcional al valor de carga último calculado en la sesión  $i - 1^a$  de medida, es decir la inmediatamente anterior.

En otras palabras, el actuador es detenido cuando el sensor S (sea la carga o la celda de presión) mide la misma carga medida al final de la sesión de medida previa. En dicho caso, la medición de peso es absoluta, sesión a sesión, y no necesita de integración de las medidas, es decir de una suma incremental.

15 De acuerdo con un primer modo de realización alternativo preferido, mostrado en la figura 2, la celda de carga está situada externamente a los medios de extensión/retracción, en correspondencia con uno de los dos extremos, de manera que se interpone entre uno de los extremos de los medios P y el eje o el chasis del vehículo. En este caso los medios P de extensión/retracción puede que tengan cualquier naturaleza, por ejemplo pueden estar formados por un pistón hidráulico, neumático o por un moto-reductor eléctrico con un tornillo sinfín.

20 De acuerdo con un 2º modo de realización alternativo de la invención, los medios de extensión/retracción, de acuerdo con la figura 3, son del tipo neumático y la cámara EC de expansión del pistón P, es decir la que determina la extensión del pistón, sirve como un tanque de aire conectado de forma operativa a un sensor S de presión conectado, a su vez, a la unidad de control vehicular VCU.

25 Por tanto, en dicho modo de realización alternativo, los medios para medir la carga o la variación de carga FLM son al menos parcialmente internos y forman parcialmente una parte integral de los medios P de extensión/retracción.

Dicho modo de realización alternativo es particularmente fácil de implementar en el caso de un vehículo que ya está equipado con una fuente controlable de aire comprimido AS, por ejemplo para accionar los frenos o para controlar la suspensión neumática de un eje.

30 Medios controlables de al menos una válvula son proporcionados para controlar el flujo y/o el flujo de salida del fluido de accionamiento de los medios P.

De acuerdo con un tercer modo de realización alternativo preferido de la invención, los medios de extensión/retracción de acuerdo con la figura 4, son del tipo hidráulico.

35 Un tanque de líquido/gas AO tiene una parte inferior en comunicación de forma operativa con el tanque EC' de expansión del pistón P hidráulico, y una parte superior conectada de forma operativa a un sensor S de presión conectado, a su vez, a un control vehicular VCU.

El tanque AO está parcialmente lleno de un líquido O hidráulico y parcialmente lleno de un gas/aire A.

40 De acuerdo con una implementación preferida del segundo y tercer modos de realización alternativos, la carga previa ofrecida por la fuente de aire comprimido AS o el líquido hidráulico presurizado OP, es regulada, después de la fase de tensión del pistón P, de manera que el sensor S mide la misma presión medida en el extremo de la sesión  $i - 1$  de medición previa. En este caso, el valor de presión medido por el sensor S en el extremo de la sesión  $i$  de medida actual corresponde al valor de carga absoluta que pesa sobre el eje, y no a su variación.

El tercer modo de realización alternativo está particularmente indicado para aquellos vehículos que están equipados de forma nativa con sistemas hidráulicos, por ejemplo, utilizan aceite, por ejemplo para frenar o para mover dispositivos auxiliares tales como grúas y actuadores en general.

45 En cualquier caso, o bien en el caso de una celda de carga asociada con un pistón neumático, hidráulico o eléctrico, o en el caso de un pistón neumático o hidráulico asociado a un tanque de gas/líquido AO, el hecho de definir sesiones de medición específicas cuando el vehículo está estacionario o casi estacionario, evita que los medios S de medición, es decir las celdas de carga o los sensores de presión, trabajen tanto como las suspensiones del vehículo. Dicha invención puede por tanto ser aplicada a cualquier tipo de eje y de forma preferible a los ejes equipados con suspensiones mecánicas, es decir no neumáticas.

50

Con el fin de evitar un movimiento innecesario de los medios de extensión/retracción, se pueden proporcionar otras condiciones, por ejemplo la condición de un cambio controlado por el conductor y/o la condición de parada/puesta en marcha del motor. Aunque los modos de realización se refieren a actuadores eléctricos o neumáticos o hidráulicos del

tipo axial, se pueden implementar de forma efectiva otros modos de realización alternativos. Lo que cuenta es la interposición física entre el chasis y el eje.

5 La presente invención puede ser realizada de forma ventajosa por medio de un programa de ordenador que comprende medios de código de programa, que realizan una o más etapas de dicho método, cuando dicho programa se está ejecutando en un ordenador.

A partir de la descripción establecida anteriormente será posible para un experto en la técnica materializar la invención sin necesidad de describir detalles de construcción adicionales.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema para medir la carga que actúa en un eje de vehículo, comprendiendo el vehículo un chasis (F) y estando conectado dicho eje (A) al chasis por medio de un sistema de suspensión, comprendiendo el sistema de suspensión
- 5 - medios (P) de extensión/retracción fijados de forma indiferente o bien al chasis (F) en correspondencia con el eje (A) o al eje (A) del vehículo, con el fin de interponerse entre el chasis (F) y el eje (A) sólo cuando están en la posición extendida,
- medios para medir una carga o una variación de carga (FLM) en dicho eje (A) que comprenden un sensor (S) asociado a dichos medios (P) de extensión/retracción adaptado para producir una señal eléctrica proporcional a una compresión/aligerado de los medios (P) de extensión/retracción caracterizado porque se adaptan primeros medios de procesamiento (VCU) para controlar los medios (P) de extensión/retracción con el fin de moverse en una condición extendida cuando la velocidad del vehículo es inferior que un umbral predeterminado y en una condición retraída al menos cuando la velocidad del vehículo excede dicho umbral predeterminado y se adaptan segundos medios de procesamiento (VCU) para calcular un valor de peso pesado en dicho eje (A) basándose en dicha señal eléctrica.
- 10
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dichos medios (P) de extensión/ retracción comprenden un actuador eléctrico o hidráulico o neumático.
- 15
3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho actuador (P) es del tipo axial teniendo dos extremos opuestos y en donde dichos sensor (S) es una celda de carga integral con dichos dos extremos opuestos.
4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dichos medios (P) de extensión/retracción comprenden un actuador neumático que tiene una cámara (EC) de expansión conectada de forma operativa con una fuente controlable de aire comprimido y conectada de forma operativa con un sensor (S) de presión.
- 20
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dichos medios (D) de extensión/retracción comprenden
- un actuador hidráulico que tiene una expansión (EC) conectada de forma operativa con una parte inferior de
- un tanque (AO) al menos llenado parcialmente con líquido hidráulico y llenado parcialmente con un gas
- 25 - un sensor (S) conectado de forma operativa con una parte superior de dicho tanque (AO).
6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos primeros medios de procesamiento están configurados para controlar dichos medios (P) de extensión/retracción con el fin de impartir, durante la fase de extensión, una carga previa predeterminada de interposición y en donde dichos segundos medios de procesamiento están configurados para calcular una variación de carga que actúa en dicho eje (A) y por consiguiente un valor absoluto de carga que actúa en dicho eje (A) de forma incremental a través de una o más sesiones de medición.
- 30
7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dichos segundos medios de procesamiento comprenden medios para almacenar un valor de carga inicial que pesa sobre dicho eje (A) referente a una condición de un vehículo totalmente sin carga.
- 35
8. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores de la 1 a la 5, en donde dichos medios de procesamiento están configurados para controlar dichos medios (P) de extensión/retracción con el fin de impartir, durante la fase de extensión, una carga previa fija predeterminada de interposición proporcional a un valor de carga calculado previamente que actúa en dicho eje (A) y en donde dichos segundos medios de procesamiento están configurados para calcular de forma incremental un valor absoluto de carga que actúa en dicho eje (A).
- 40
9. Vehículo terrestre que comprende un chasis (F) y dicho eje (A) conectado la chasis por medio de un sistema de suspensión y un sistema para medir la carga que actúa en un eje de vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8.
10. Método para medir la carga que actúa en el eje de un vehículo que comprende el sistema de medición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores de la 1 a la 8, comprendiendo el método una o más sesiones de medición que comprenden las siguientes etapas:
- 45 - comprobar una condición de velocidad del vehículo menor que un umbral predeterminado, si dicha condición es verificada
- extender dichos medios (P) de extensión/retracción de manera que se realiza un contacto simultáneo entre los medios (P) de extensión/retracción y tanto el chasis (F) como el eje (A),

- adquirir una variación de carga o de un peso absoluto pesado en dicho eje (A),
- si, por el contrario, dicha velocidad excede dicho umbral predeterminado, entonces
- retraer dichos medios (P) de extensión/retracción.

- 5 11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicha extensión es realizada de manera que una carga previa fija de interposición es definida y además comprende una etapa para añadir de forma genérica un valor de carga de variación de una sesión actual y un valor de carga absoluto que pesa sobre el eje (A) calculado durante una sesión inmediatamente anterior.
- 10 12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicha extensión es realizada de manera que se define una carga previa fija con el fin de medir sólo variaciones de peso, por consiguiente, se calcula el peso absoluto de forma incremental.
13. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicha extensión se realiza de manera que se define una carga previa variable, correspondiente al pesado de carga en el eje medido al final de una sesión inmediatamente anterior.
- 15 14. Programa de ordenador que comprende medios de código de programa adaptados para realizar todas las etapas de las reivindicaciones de la 10 a la 13, cuando dicho programa es ejecutado en un ordenador.
- 15 15. Medios legibles por ordenador que comprenden un programa grabado, comprendiendo dichos medios legibles por ordenador medios de código de programa adaptados para realizar todas las etapas de acuerdo con las reivindicaciones de la 9 a la 12, donde dicho programa es ejecutado en un ordenador.

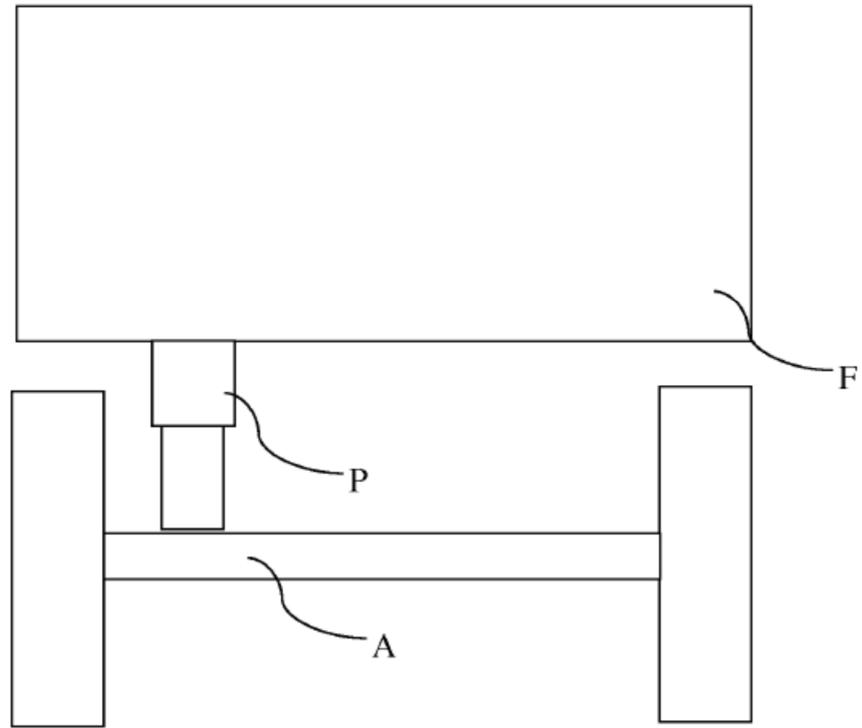


Fig. 1

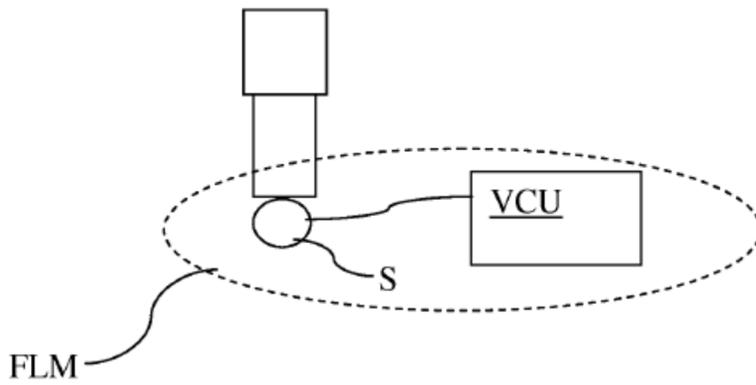


Fig. 2

