



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 556**

51 Int. Cl.:
B60G 17/017 (2006.01)
B60G 17/019 (2006.01)
G01G 19/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07251083 .7**
96 Fecha de presentación : **15.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1905618**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2008**

54 Título: **Sistema para indicar el estado de carga de un vehículo.**

30 Prioridad: **29.11.2006 GB 0623802**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2011

73 Titular/es: **VISHAY PM ONBOARD Ltd.**
Airedale House Canal Road
Bradford West Yorkshire BD2 1AG, GB

72 Inventor/es: **Brown, Duncan**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 556 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 indicar el estado de carga de un vehículo.

La presente invención se refiere a un método para indicar el estado de carga de (por ejemplo) un vehículo comercial.

5 Hay muchas razones para montar en un vehículo comercial un sistema de pesaje para indicar el estado de la carga útil o carga (por ejemplo, seguridad de carga útil y la optimización de la carga). Los vehículos comerciales a motor se diseñan para mover cantidades de materiales o bienes en la vía pública. Los vehículos están sujetos por tanto a los intereses de las autoridades locales, regionales o nacionales que están especialmente interesadas en la sobrecarga de vehículos que puede llevar a condiciones de conducción posiblemente peligrosas para el operario y los demás usuarios de la vía. Otro interés surge de la perspectiva de daños a las carreteras o los puentes por el uso
10 prolongado de los vehículos sobrecargados. El operario responsable del vehículo también tiene la necesidad de garantizar que la carga útil por viaje se maximice de manera segura por razones comerciales.

15 Un vehículo comercial se compone generalmente de tres componentes principales por motivos de descripción, a saber unos conjuntos de suspensión de varios componentes, un chasis y una carrocería. Cada conjunto de suspensión en sí se compone de una serie de componentes de suspensión, tales como carcasas de los ejes, vigas, resortes, componentes de amortiguación y los cojinetes. Bajo condiciones de carga, estos componentes de la suspensión se mueven relativamente entre sí y también en relación con el chasis o la carrocería.

20 Los primeros sistemas de pesaje para indicar la sobrecarga del eje o del vehículo se basan en unos sensores que reaccionan al movimiento de uno de estos componentes en relación con otro de estos componentes dentro del conjunto de la suspensión o uno de estos componentes en relación con el chasis o la carrocería. Estos primeros sistemas de pesaje por tanto se basan en un dispositivo dinámico que se une físicamente a una serie de componentes que se mueven relativamente entre sí para indicar la posición relativa de un componente con otro. El dispositivo dinámico puede considerarse como un dispositivo de dos (o más) piezas y la medida en que se mueven las piezas (o se ven afectadas por el movimiento de otras piezas) puede estar relacionado con el peso de la carga. Un dispositivo así se describe en el documento US-A-6566864. Un sistema convencional de pesaje de este tipo se
25 ve afectado negativamente por las condiciones ambientales duras en las que se instala y se requieren medidas especiales para permitir una obturación o blindaje del dispositivo durante la circulación. El sistema de pesaje es inherentemente susceptible a daños por objetos grandes resistentes agarrados o lanzados hacia arriba desde la superficie de la carretera. Un dispositivo puede resultar dañado si el eje o la rueda se encuentran con una situación de exceso de recorrido que no suele verse en circulación (tal como desplazarse en una superficie particularmente mala o como consecuencia de una colisión del vehículo).
30

La presente invención se refiere a un método para indicar el estado de carga de un vehículo que explota un transductor íntimamente montado o unido en un componente de la suspensión de un conjunto de suspensión.

El documento EP-A-1 356 963 describe un método de detección de la altura de una bolsa de aire que soporta una estructura del vehículo en conjuntos de ejes de vehículo, en el que se utiliza un par de sensores de inclinación.

35 Un objetivo de la invención es proporcionar un método de supervisión del estado de carga de un vehículo que tiene unos componentes de suspensión, que permite establecer y supervisar un umbral correspondiente a una carga total del vehículo.

Este objeto se satisface mediante un método que tiene las características de la reivindicación 1.

40 De este modo, visto desde un aspecto el método se puede utilizar en un sistema para indicar el estado de carga de un vehículo que tiene unos componentes de suspensión, que comprende:

un transductor que se puede montar en un único componente de suspensión de tal manera que se puede generar una señal relacionada con la deflexión angular del componente de la suspensión; y

un controlador configurado para recibir la señal y generar una salida representativa del estado de carga del vehículo.

45 El método tiene la ventaja de que el transductor se puede montar en un solo componente de la suspensión y no sufre los inconvenientes ocasionados por la suciedad y es resistente a las situaciones de exceso de recorrido. Tampoco existen inconvenientes tal como se experimentan normalmente en los sistemas de la técnica anterior por los que el desgaste mecánico puede ser una desventaja significativa y las partes de conexión de dos o más piezas necesitan una obturación.

50 Normalmente, el transductor es un dispositivo de medición de una sola pieza. En una realización preferida, el sistema comprende una pluralidad de dispositivos de una sola pieza, cada uno se puede montar en un único componente de la suspensión (por ejemplo, cerca de un eje del vehículo). Preferiblemente, cada uno de la pluralidad de dispositivos de una sola pieza se puede montar en un componente diferente de la suspensión. Preferiblemente, cada uno de la pluralidad de dispositivos de una sola pieza se puede montar en un componente de la suspensión de un conjunto de suspensión diferente. Preferiblemente un dispositivo de una sola pieza se puede montar en un

componente de la suspensión de cada conjunto de suspensión (por ejemplo, cada uno de los conjuntos de suspensión delanteros y traseros de suspensión, lado del conductor y lado del pasajero).

5 El transductor puede ser un dispositivo estático. El transductor puede ser o incorporar un inclinómetro o acelerómetro. El transductor puede montarse cerca de un eje del vehículo. El componente de la suspensión puede ser un componente de un conjunto de suspensión de caucho, un conjunto de suspensión de tipo de brazo posterior, un conjunto de suspensión de resortes planos o de un conjunto de suspensión de amortiguador (tal como un amortiguador o resorte, por ejemplo, en espiral o resorte de bolsa de aire).

10 El sistema puede incluir un dispositivo de referencia capaz de medir el ángulo de inclinación del chasis o la carrocería del vehículo. El conocimiento del ángulo de inclinación del chasis o la carrocería del vehículo se puede utilizar para ajustar el valor de los ángulos medidos por los transductores para permitir el uso del sistema en un terreno que no está a nivel (es decir, en una pendiente).

15 El sistema comprende preferiblemente además por lo menos un dispositivo de referencia adaptado para generar una señal de referencia en relación a la posición del vehículo, en el que el controlador se configura además para recibir la señal de referencia y adaptar la señal de salida representativa del estado de carga para tener en cuenta la variación del (o de cada) ángulo de deflexión creado por la posición del vehículo.

El (o cada) dispositivo de referencia se instala normalmente en el vehículo a distancia del conjunto de la suspensión. El (o cada) dispositivo de referencia puede instalarse en el chasis o la carrocería del vehículo. Normalmente, el (o cada) dispositivo de referencia se instala en una parte superior del chasis o la carrocería del vehículo.

Preferiblemente, la señal de salida del controlador activa un dispositivo de salida sensorial.

20 El sistema comprende preferiblemente además una pantalla. Preferiblemente, la pantalla es el dispositivo de salida sensorial. Preferiblemente, la pantalla y el controlador se integran para formar una sola unidad. Preferiblemente, la pantalla se utiliza para programar el controlador.

25 El sistema puede configurarse para detectar una perturbación. En una realización preferida, el controlador se configura para detectar si el vehículo está sujeto a una perturbación. Preferiblemente, la perturbación es del movimiento del vehículo, la carga del vehículo o la descarga del vehículo. Preferiblemente, el detector de perturbación se adapta para interrumpir la salida sensorial del dispositivo de supervisión durante la perturbación.

30 Preferiblemente, cada uno de una pluralidad de transductores se puede montar en un componente diferente de la suspensión. Preferiblemente, cada uno de la pluralidad de transductores se puede montar en un componente individual de la suspensión de un conjunto de suspensión diferente. Preferiblemente un transductor se puede montar en un componente individual de la suspensión de cada conjunto de suspensión (por ejemplo, cada uno de los conjuntos de suspensión delanteros y traseros de suspensión, lado del conductor y lado del pasajero).

Visto desde otro aspecto adicional, el método puede utilizarse en un vehículo sobre ruedas que tiene componentes de suspensión que comprende:

35 un sistema como se ha definido anteriormente, en el que el transductor se monta en un componente de la suspensión.

Preferiblemente, el transductor se monta cerca de un eje del vehículo.

Preferiblemente el vehículo de ruedas comprende un conjunto de suspensión en la esquina delantera del lado del conductor, la esquina trasera del lado del conductor, la esquina delantera del lado del pasajero y la esquina trasera del lado del pasajero.

40 El dispositivo transductor puede montarse en (por ejemplo) un tirante, resorte plano o en el brazo posterior del conjunto de la suspensión. Normalmente, el transductor se monta íntimamente (por ejemplo, adherido o fijado) en una cara superior del componente de la suspensión.

45 En una realización preferida, el vehículo tiene por lo menos dos conjuntos de suspensión delantera, cada conjunto de suspensión tiene por lo menos un componente de suspensión. Preferiblemente el vehículo tiene por lo menos dos conjuntos de suspensión trasera, cada conjunto de suspensión comprende por lo menos un componente de suspensión

El método de supervisión del estado de carga de un vehículo que tiene componentes de suspensión comprende:

supervisar el ángulo de deflexión del (o de cada) componente de la suspensión; y

generar una señal de salida desde un controlador que sea representativa del estado de carga.

50 Preferiblemente, el método comprende además:

- medir el ángulo de tara de por lo menos un componente de la suspensión utilizando un inclinómetro o acelerómetro montado en un único componente de la suspensión, almacenar dicho ángulo en el controlador y establecer un umbral inferior que corresponde a dicho ángulo de tara;
- 5 medir el ángulo de carga de por lo menos un componente de la suspensión utilizando un inclinómetro o acelerómetro montado en un único componente de la suspensión, almacenar dicho ángulo en el controlador y establecer un umbral superior que corresponde a dicho ángulo de carga;
- comparar el ángulo de deflexión con el umbral superior e inferior y utilizar dicha comparación para determinar el estado de carga; y
- generar una señal de salida desde el controlador cuando se alcance ya sea el umbral superior o inferior.
- 10 Preferiblemente, el método comprende además:
- medir la posición del vehículo utilizando un dispositivo de referencia montado en el vehículo;
- el controlador recibe la señal de referencia y ajusta el ángulo de tara y el ángulo de carga para el (o para cada) componente de la suspensión para tener en cuenta la posición del vehículo antes de cargar el vehículo.
- 15 En una realización preferida, el vehículo tiene por lo menos dos conjuntos de suspensión delantera, cada conjunto de suspensión tiene por lo menos un componente de suspensión, el método comprende además:
- generar una señal de salida del controlador que es representativa del estado de carga, con referencia únicamente a los conjuntos de suspensión delantera.
- En una realización preferida, el vehículo tiene por lo menos dos conjuntos de suspensión trasera, cada conjunto de suspensión comprende por lo menos un componente de suspensión, el método comprende además las etapas de:
- 20 generar una señal de salida del controlador que es representativa del estado de carga, con referencia únicamente a los conjuntos de suspensión trasera.
- Preferiblemente, el método comprende además:
- establecer un umbral intermedio, el valor del umbral intermedio está entre el 30% y 98% del valor del umbral superior; y,
- 25 el controlador genera una señal de salida cuando el ángulo de deflexión alcanza el punto de umbral intermedio.
- En particular, preferiblemente el valor del umbral intermedio está entre el 40% y 98% del valor del umbral superior, más preferiblemente entre el 50% y 98% del valor del umbral superior, aún más preferiblemente entre el 60% y 98% del valor del umbral superior (normalmente el 80% del valor del umbral superior).
- Preferiblemente, el método comprende además:
- 30 supervisar el ángulo de deflexión de por lo menos un componente de la suspensión en dos intervalos de tiempo separados;
- determinar la diferencia de ángulos de deflexión de los dos intervalos de tiempo separados; y
- el controlador genera una señal de perturbación que indica que se detecta movimiento si la diferencia es mayor que un valor predeterminado.
- 35 Preferiblemente, el método comprende además:
- el controlador muestrea el ángulo de deflexión a intervalos discretos y almacena los datos muestreados como n conjuntos de muestras comprendiendo cada uno una serie de muestras, donde n es un entero; y
- el controlador genera una señal de perturbación que indica que se detecta movimiento si la diferencia entre dos conjuntos sucesivos de muestra es mayor que un valor predeterminado.
- 40 El estado de carga del vehículo puede ser la carga útil o el peso de la carga útil aplicada, el peso bruto del vehículo o el peso por eje. El estado de carga del vehículo puede ser una fracción de la carga máxima total o sobrecarga.
- La invención se describirá ahora de una manera lo limitativa meramente a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:
- 45 **Figura 1** Una vista de un conjunto convencional de suspensión de vehículo combinación de amortiguadores de resortes helicoidales.

- Figura 2 Una vista de un dispositivo convencional de supervisión de suspensión que se basa en un montaje en dos puntos.
- Figura 3 Una vista del dispositivo convencional de supervisión de suspensión de la Figura 2 bajo un aumento de la carga del vehículo.
- 5 Figura 4 Una vista de una primera realización ensamblada sobre un conjunto de suspensión de amortiguador de resortes.
- Figura 5 Una vista de una segunda realización ensamblada en un resorte de bolsa de aire con conjunto a distancia de suspensión de amortiguador.
- 10 Figura 6 Una vista de una tercera realización ensamblada sobre un conjunto de suspensión de resortes planos.
- Figura 7 Una vista de una cuarta realización ensamblada sobre un conjunto de suspensión de caucho.
- Figura 8 Un diseño esquemático de una realización.
- Figura 9 Un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una realización de la invención.
- 15 Figuras 10 y 10.1 Un diagrama de flujo que ilustra la instalación, calibración y funcionamiento de una realización de la invención.

En la Figura 1, se ilustra la disposición de componentes comunes a muchos vehículos. El suelo (1) se muestra en sección soportando una rueda (2) de una esquina de un vehículo. Los componentes de impulsión se han omitido para mayor claridad. La rueda (2) se une al vehículo mediante un cubo (7), que es soportado por un conjunto de amortiguador con resorte (6) y unos tirantes (3) (sólo se muestra uno de ellos para mayor claridad). El conjunto de amortiguador con resortes (6) y los tirantes (3), que son componentes del conjunto de la suspensión, tienen unos cojinetes en cada extremo que permiten el movimiento limitado del cubo (7). Estos cojinetes se unen a los puntos en un chasis (4) o carrocería (5) del vehículo dependiendo del diseño del vehículo.

En la figura 2, se muestra un sistema convencional de pesaje instalado en el conjunto de la suspensión ilustrado en la Figura 1. El sistema de pesaje consiste en unas piezas (9) y (10) íntimamente acopladas entre sí. La pieza (9) se conecta al chasis (4) del vehículo en una pieza adecuada de instalación (8). La pieza (10) se monta en el tirante (3). Las piezas (9) y (10) se instalan en sus respectivos soportes mediante cojinetes. La interacción relativa de las dos piezas (9) y (10) es característica del movimiento del chasis (4) del vehículo en relación con el conjunto de la suspensión.

La Figura 3 muestra el mismo conjunto de suspensión ilustrado en la Figura 2, pero bajo mayor carga del vehículo. La posición del tirante (3) en relación con el chasis (4) o la carrocería (5) del vehículo ha cambiado y el conjunto de amortiguador con resortes (6) se ha reducido en longitud. Es evidente que las piezas (9) y (10) son dinámicas y se mueven relativamente entre sí ya sea dentro de sí mismas (o de otro modo) o imparten fuerzas entre sí. El movimiento relativo o estas fuerzas pueden provocar problemas con la entrada de material no deseado en las piezas móviles o situaciones de exceso de recorrido. También es evidente que al instalarse en un entorno abierto, estas piezas se exponen potencialmente a riesgos de daños por cuerpos desconocidos resistentes extraños lanzados desde la carretera a gran velocidad.

Las realizaciones ilustradas en las figuras 4-9 y descritas en esta memoria a continuación siempre que sea posible tienen una numeración común con las figuras 1-3.

La Figura 4 ilustra una primera realización instalada en el conjunto de suspensión ilustrado en las figuras 2 y 3. La realización es un sistema de pesaje que comprende un transductor (11) íntimamente montado sobre o adherido a un tirante (3) y un dispositivo de referencia (12) para supervisar la inclinación del chasis (4) o la carrocería (5) montado a distancia de los componentes de la suspensión. Un dispositivo de supervisión (no se muestra en los dibujos) supervisa los transductores (11, 12). A partir del conocimiento de las salidas de señal en varias posiciones fijas (establecidas en la instalación y las posteriores comprobaciones de la instalación), el dispositivo de supervisión es capaz de inferir el estado de carga o de sobrecarga de un vehículo en circulación. El dispositivo de referencia (12) modera el comportamiento del dispositivo de supervisión con el fin de tener en cuenta la utilización del vehículo en una pendiente.

La Figura 5 ilustra una segunda realización instalada en un conjunto de suspensión que comprende un resorte de bolsa de aire (13).

50 La figura 6 ilustra una tercera realización instalada en un conjunto de suspensión de resortes planos. El cubo (7) se conecta al resorte plano (17) mediante unos asientos y pernos en U (15). El resorte plano (17) se mantiene en su sitio en el chasis (4) mediante un conjunto de chavetas y grilletes (16,18) que limitan el movimiento del resorte (17). El transductor (11) se monta íntimamente sobre el resorte plano (17).

La Figura 7 ilustra una cuarta realización instalada en un conjunto de suspensión de tipo de brazo posterior o de caucho. Esta última utiliza un brazo corto (19) para soportar el cubo (7). El brazo corto (19) está obligado a moverse por soportes de caucho que reaccionan al movimiento del brazo corto (19) en relación con el chasis (4).

5 En todas estas figuras, el cableado eléctrico necesario o cualquier sistema de propulsión o componentes de transmisión se omite en aras de la claridad.

La Figura 8 muestra un diseño esquemático de una realización. Un transductor (11) se monta en un componente de la suspensión de cada rueda. Los transductores (11) están en comunicación eléctrica con el controlador a través de un dispositivo de referencia (12) y una unidad de alimentación (101).

10 Los transductores (11) en esta realización incorporan un inclinómetro y la capacidad de generar una señal de salida de acuerdo con el ángulo medido. Los transductores (11) de esta naturaleza son bien conocidos en la técnica. Un ejemplo de un transductor así es un acelerómetro/inclinómetro de eje Analog Devices ADXL203 Dual.

15 El dispositivo de referencia (12) mide la posición del vehículo. Si el vehículo está en una pendiente, ya sea longitudinal o latitudinal, el desplazamiento experimentado por los componentes de la suspensión puede ser tenido en cuenta y en consecuencia se ajustan los valores umbral asociados (descritos a continuación). El dispositivo de referencia (12) por lo tanto comprende un par de inclinómetros, que se mantienen en una relación ortogonal de modo que se puede determinar el desplazamiento angular longitudinal y latitudinal con respecto al nivel. El dispositivo de referencia también contiene unos circuitos de tal manera que el procesamiento de señales se puede realizar en las señales relativas con la posición del vehículo y los ángulos de los componentes de la suspensión con el fin de incorporarlos en un sola señal de salida para el controlador (100) para recibir a través de la salida de alimentación. El experto en la técnica apreciará que se trata de una cuestión de conveniencia más que por necesidad y que el procesamiento de la señal puede tener lugar en el controlador.

20 El controlador (100) comprende un microprocesador y alguna memoria, de tal manera que el microprocesador puede ser programado con los algoritmos adecuados para la recepción y manipulación de la señal del dispositivo de referencia con el fin de producir la salida necesaria representativa del estado de carga. El software y algoritmos utilizados para esta operación requieren de operaciones estándar como serán conocidas por el experto en la técnica. La señal de salida generada por el controlador (100) puede ser utilizada por un dispositivo sensorial, tal como una luz estroboscópica destellando o una sirena que se conectan a través de la entradas/salidas de expansión conectadas a la fuente de alimentación (101). Hay una unidad de visualización incorporada en el controlador (100). La pantalla de la unidad de visualización se puede utilizar para mostrar el estado de carga, por ejemplo, la persona que carga el vehículo o el conductor mediante la producción de un mensaje adecuado en la pantalla de visualización, tal como mostrando el porcentaje de los valores umbral del estado de carga. La unidad de visualización se puede utilizar como una interfaz de programación para programar el controlador (100). La pantalla está provista de una serie de botones táctiles que corresponden a diferentes opciones del menú presentado en la pantalla, por lo que se presentará al operario un primer menú tras encender el sistema. Numerosos menús de navegación permitirán a un usuario programar el controlador para varios tipos diferentes de transductores (11) y para varios vehículos diferentes dentro de las opciones de configuración en la memoria del controlador.

25 Un ejemplo de este tipo de pantalla con el controlador integral es un modelo de Vansco número VMD1216A. Esta es una unidad disponible en el mercado que se comunica utilizando el protocolo de Red de Área de Control (CAN) que es bien conocido en la técnica para estas aplicaciones. El VMD1216A comprende un microcontrolador Infranin CI64, memoria de 512 kb (re-programable sin desmontaje), 128 kb de RAM y 8 kb de memoria EEPROM. También comprende cinco botones de entrada en la cara de la unidad para programar el controlador (100).

30 La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una realización de la invención. Cada uno de los transductores (11) que se montan en los componentes móviles de la suspensión como se muestra en las figuras 4, 5, 6 y 7 comprende un inclinómetro para medir el desplazamiento angular del componente de la suspensión. El transductor (11) produce y emite una señal que corresponde a la deflexión angular medida. Esto es utilizado por un controlador (100) para generar una señal representativa del estado de carga del vehículo en relación a la deflexión angular del componente de la suspensión. Para poner la deflexión angular en su contexto, se obtienen unos primeros valores de umbral establecidos para la deflexión angular experimentada por el componente de la suspensión, es decir, se mide el ángulo del componente de la suspensión mientras el vehículo está vacío y mientras lleva una carga completa (los denominados ángulo de tara y ángulo de carga, respectivamente). Estas mediciones se llevan a cabo en terreno plano y los neumáticos deberán estar inflados adecuadamente. Una vez que el ángulo de tara y el ángulo de carga se han medido, la señal de salida correspondiente del (o de cada) transductor (11) se introduce en el controlador. El controlador (100) define una relación entre el peso de tara del vehículo (que se ha medido previamente y se carga en el controlador) y el ángulo de tara. Lo mismo se hace con el peso de la carga y el ángulo de carga. El valor del ángulo de tara se establece como el umbral de tara o punto 0%. El valor del ángulo de carga se establece como un punto de umbral superior o punto del 100%. Hay un umbral inferior adicional que normalmente se establece entre el 60% y el 98% y más normalmente se establece en el 80% del umbral superior. Usando estos puntos de ajuste el controlador (100) puede atribuir un desplazamiento angular con un porcentaje de carga. A medida que el vehículo se carga con una carga, el estado de carga puede ser supervisado continuamente por el controlador y se genera una señal de salida cuando se ha llegado al umbral superior por parte de un

componente determinado de la suspensión. Esta realización también puede detectar si existe alguna perturbación continua durante la supervisión del estado de carga para determinar si la carga del vehículo ha cesado. Esto se logra mediante la detección de cualquier alteración en el desplazamiento angular de los componentes de la suspensión mediante la comparación de los valores medios de los desplazamientos angulares en intervalos de tiempo diferentes. Si el vehículo todavía está siendo cargado, el controlador genera una señal para indicar no se puede determinar de forma adecuada un estado de carga.

Con referencia a las figuras 10 y 10.1, se describen con más detalle la instalación, calibración y funcionamiento del dispositivo.

Instalación (201-207): La primera etapa es determinar si los transductores (11) han sido instalados por vía electrónica (en lugar de mecánicamente) (201). Cada vez que se utiliza un nuevo tipo de transductor (11), deberá ser registrado con el controlador con el fin de que el controlador esté configurado correctamente para la señal de salida correspondiente del transductor. La instalación se consigue seleccionando el número de modelo del transductor (11) disponible en el comercio de una lista pre-programada que se mantiene en la memoria del controlador. Esto se hace mediante el proceso de selección de menú que se ha descrito anteriormente.

También es necesario identificar en qué rueda/conjunto de suspensión se coloca el transductor (11) (por ejemplo, lado del conductor delantero) y la orientación del transductor (11). La orientación se refiere a la posición del transductor (11) en relación al eje longitudinal del chasis del vehículo. Por ejemplo, en la figura 9, los dos transductores (11) de más a la derecha se representan como que están en línea con el eje longitudinal del vehículo, mientras que los dos transductores de más a la izquierda (11) son perpendiculares al eje longitudinal del vehículo. Una vez que esto ha sido establecido, es necesario decidir si se requiere calibración (207).

Calibración (209-221): La calibración es necesaria para establecer los valores umbral superior e inferior para el sistema. Es necesario después de cualquier mantenimiento en el sistema o el vehículo, como por ejemplo la sustitución de un componente de la suspensión o un transductor. El propósito de la calibración es medir el desplazamiento angular del vehículo cargado y descargado con el fin de tener un marco de referencia dentro del cual el sistema puede funcionar. Los valores umbral de tara, superior e inferior se corresponden con el desplazamiento angular del componente de la suspensión cuando el vehículo no tiene carga, tiene una carga máxima y, respectivamente, entre el 60% y 98% (más normalmente 80%) del umbral superior. En (209) los pesos del eje descargado se introducen en el controlador y se mide el desplazamiento angular del componente de la suspensión para dar el ángulo de tara del vehículo. Este valor se almacena (213) entonces para referencia futura. El vehículo se carga entonces a su peso de carga máxima que se logra mediante la carga del vehículo en una báscula (o placas de pesaje) antes de medir el desplazamiento angular de los componentes (217) de la suspensión y el almacenamiento de estos valores en el controlador. La etapa final de calibración (221) es establecer un punto de alarma en los dos ejes y el peso bruto del vehículo.

Funcionamiento (223 a 263): En funcionamiento, el controlador realiza un ciclo a través de un bucle continuo mediante el cual se supervisan continuamente los valores de los transductores traseros (11) y los transductores delanteros (11) y se determina su estado. La primera etapa es tomar los valores de los transductores traseros (11) (223) y utilizar el controlador para calcular el porcentaje de carga para el eje trasero cuando se compara con el umbral superior para el eje trasero (227). La siguiente etapa es limpiar el sistema de advertencia de detección de movimiento (225). Después de calcular la carga para el eje trasero en forma de porcentaje (227), el valor se pone a través del filtro de movimiento con el fin de determinar si el vehículo todavía está siendo cargado (229). El filtro de movimiento es un filtro de promedio que se utiliza para comparar el valor de los desplazamientos angulares tomados en dos intervalos de tiempo separados. El controlador muestrea el desplazamiento angular en un período de tiempo y almacena estos valores en un conjunto de muestras que comprende n muestras (donde n es un entero). Al comparar la diferencia en el promedio de dos conjuntos de muestras con un valor predeterminado, puede detectarse la presencia de movimiento. El tamaño de los conjuntos de muestras y del valor predeterminado depende de las propiedades dinámicas del vehículo en cuestión. Los factores a considerar son la cantidad de deflexión y la frecuencia de oscilación a tener en cuenta. Si el porcentaje de carga para la parte trasera no pasa a través de los límites del filtro de movimiento, se muestra una advertencia en la unidad de visualización (100) y el controlador vuelve a la etapa (223) para leer de nuevo los valores del transductor trasero. Este proceso se repite hasta que el detector de movimiento confirma que no hay perturbación adicional en el vehículo como consecuencia de la carga tras cuyo instante el controlador captura los valores de los transductores delanteros (231) y calcula el porcentaje de carga para el eje delantero (233). El valor de porcentaje para el eje delantero se introduce a través del filtro de movimiento y si se superan los límites, se activa el sistema de advertencia de detección de movimiento de la unidad de visualización (100) y el controlador vuelve a la etapa (223). Este proceso se repite de nuevo hasta que el porcentaje de carga para el eje delantero pasa por el filtro de movimiento. A continuación el controlador calcula el porcentaje de carga total del vehículo sobre la base de las cargas en los ejes delantero y trasero antes de pasar el valor a través del filtro de movimiento. Si el valor no pasa por el filtro de movimiento, la unidad de visualización (100) muestra la advertencia de detección de movimiento y el controlador vuelve a la etapa (223). Sin embargo, si el valor pasa por el filtro de movimiento el controlador compara los valores de carga con los valores de consigna de alarma que corresponden a los valores de umbral de los límites superiores establecidos en (221). Si el valor de consigna de alarma trasera ha sido alcanzado (241), el controlador comprueba si la pantalla está mostrando la advertencia de

5 detección de movimiento. Si es así, el controlador vuelve a la etapa (223). Si no, se activa (257) la salida de alarma de sobrecarga de la unidad de visualización y suena un timbre (259). Después de hacer sonar alarma, el controlador vuelve a la etapa (223) a través de (261). El mismo proceso se repite para el punto de establecimiento de alarma delantera y el punto de establecimiento de alarma total (243, 245). Si los valores de consigna de alarma no se han alcanzado, ya sea el trasero, delantero o porcentaje total para los valores de carga del vehículo entonces el controlador continúa a la etapa (247). A continuación se ejecuta una comparación del porcentaje de carga con el umbral inferior trasero. Si el controlador detecta que el umbral inferior se ha superado, la unidad de visualización se comprueba para determinar si se ha mostrado la advertencia de detección de movimiento. Si se activa el sistema de advertencia de detección de movimiento el controlador vuelve a la etapa (263). Si la advertencia de detección de movimiento no se muestra entonces el sistema de advertencia de sobrecarga se activa haciendo sonar una sirena de cerca de sobrecarga. Si, por el contrario, el umbral inferior no se supera en ninguna parte trasera, entonces se realiza una comprobación para determinar si la unidad de visualización (100) está mostrando de nuevo la advertencia de detección. Si no, entonces la unidad de visualización (100) indica que la carga es segura. Si hay detección de movimiento, entonces, el controlador (100) vuelve a la etapa (263). Este proceso se repite para los valores de carga porcentuales total y delantero.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Un método de supervisión del estado de carga de un vehículo que tiene unos componentes (3, 17, 19) de suspensión, que comprende:
 - supervisar un ángulo de deflexión de por lo menos un componente (3, 17, 19) de la suspensión; y
 - 5 generar una señal de salida desde un controlador (100) que sea representativa del estado de carga, en el que el ángulo de deflexión supervisado es utilizado por el controlador para generar dicha señal;
 - caracterizado por las siguientes etapas:
 - medir - mientras el vehículo está vacío - el ángulo de tara de dicho por lo menos un componente (3, 17, 19) de la suspensión utilizando un inclinómetro o acelerómetro (11) montado en dicho por lo menos un componente de la suspensión, almacenar dicho ángulo de tara en el controlador (100) y establecer un umbral inferior que corresponde a dicho ángulo de tara;
 - 10 medir - mientras el vehículo está llevando una carga completa - un ángulo de carga de dicho por lo menos un componente (3, 17, 19) de la suspensión utilizando un inclinómetro o acelerómetro (11) montado en dicho por lo menos un componente de la suspensión, almacenar dicho ángulo de carga en el controlador (100) y establecer un umbral superior que corresponde a dicho ángulo de carga; y
 - 15 comparar - a medida que el vehículo se carga con una carga - el ángulo de deflexión con el umbral superior y generar una señal de salida desde el controlador cuando se alcanza el umbral superior.
2. Un método según la reivindicación 1 que comprende además:
 - 20 comparar - a medida que el vehículo se carga con una carga - el ángulo de deflexión con el umbral inferior y generar una señal de salida desde el controlador cuando se alcanza el umbral inferior.
3. Un método según la reivindicación 1 o 2 que comprende además:
 - utilizar dicha comparación para determinar el estado de carga.
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que comprende además:
 - medir la posición del vehículo utilizando un dispositivo de referencia (12) montado en el vehículo;
 - 25 el controlador (100) recibe la señal de referencia y ajusta el ángulo de tara y el ángulo de carga para el (o para cada) componente (3, 17, 19) de la suspensión para tener en cuenta la posición del vehículo.
5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 que comprende además:
 - medir la posición del vehículo utilizando un dispositivo de referencia (12) montado en el vehículo;
 - 30 el controlador (100) recibe la señal de referencia y adapta la señal de salida representativa del estado de carga para tener en cuenta la variación del (o de cada) ángulo de deflexión creado por la posición del vehículo.
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el vehículo tiene por lo menos dos conjuntos de suspensión delantera, cada conjunto de suspensión tiene por lo menos un componente (3, 17, 19) de suspensión, el método comprende además:
 - 35 generar una señal de salida del controlador (100) que es representativa del estado de carga con referencia únicamente a los conjuntos de suspensión delantera.
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el vehículo tiene por lo menos dos conjuntos de suspensión trasera, cada conjunto de suspensión comprende por lo menos un componente (3, 17, 19) de suspensión, el método comprende además las etapas de:
 - 40 generar una señal de salida del controlador (100) que es representativa del estado de carga con referencia únicamente a los conjuntos de suspensión trasera.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17 que comprende además:
 - establecer un umbral intermedio, el valor del umbral intermedio está entre el 60% y 98% del valor del umbral superior; y,
 - el controlador (100) genera una señal de salida cuando el ángulo de deflexión alcanza el umbral intermedio.
- 45 9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 que comprende además:

supervisar el ángulo de deflexión de por lo menos un componente (3, 17, 19) de la suspensión en dos intervalos de tiempo separados;

determinar la diferencia de ángulos de deflexión de los dos intervalos de tiempo separados; y

5 el controlador (100) genera una señal de perturbación que indica que se detecta movimiento si la diferencia es mayor que un valor predeterminado.

10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 que comprende además:

el controlador (100) muestrea el ángulo de deflexión a intervalos discretos y almacena los datos muestreados como n conjuntos de muestras comprendiendo cada uno una serie de muestras, donde n es un entero; y

10 el controlador (100) genera una señal de perturbación que indica que se detecta movimiento si la diferencia entre dos conjuntos sucesivos de muestra es mayor que un valor predeterminado.

11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende además:

supervisar el ángulo de deflexión de dicho por lo menos un componente (3, 17, 19) de la suspensión mediante el uso de un transductor (11) montado en dicho por lo menos un componente de la suspensión.

12. Un método según la reivindicación 11 que comprende además:

15 utilizar una pluralidad de transductores (11), cada transductor se monta en un componente diferente (3, 17, 19) de la suspensión.

13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende además:

la señal de salida del controlador activa un dispositivo de salida sensorial.

20 14. Un método según la reivindicación 13, en el que el dispositivo de salida sensorial es una pantalla, en el que la pantalla se utiliza preferiblemente para programar el controlador (100).

15. Un método según la reivindicación 13 ó 14, en el que el dispositivo de salida sensorial es una luz estroboscópica destellando, una sirena o un timbre.

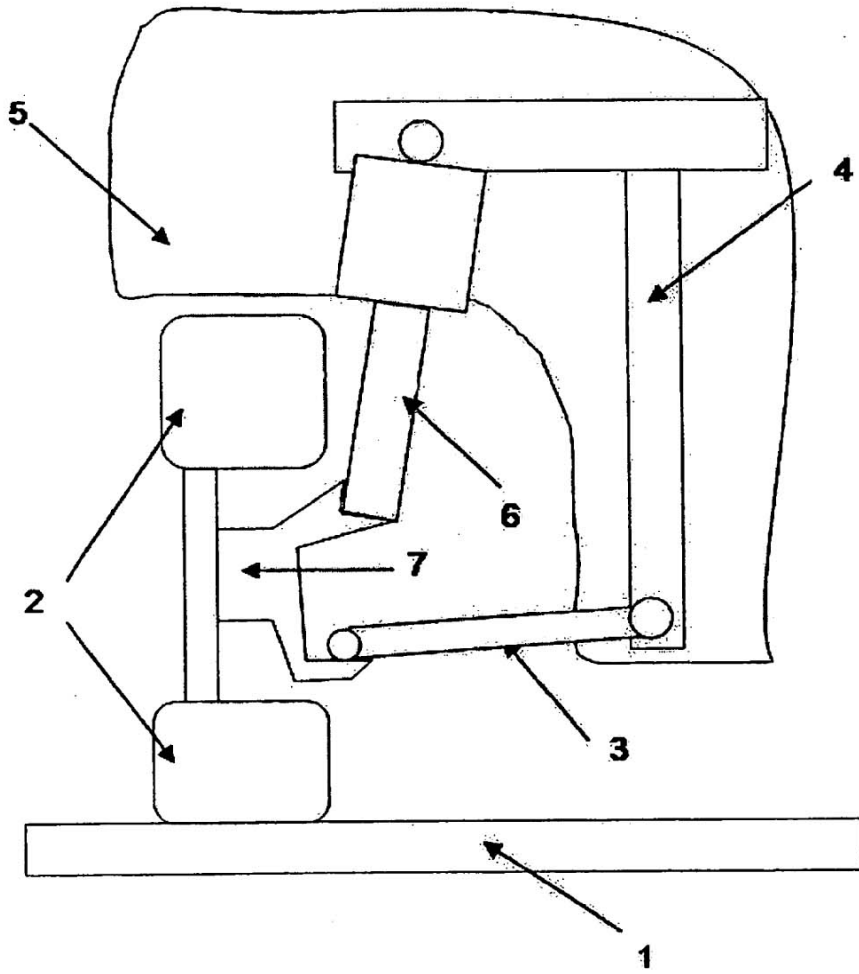


Figura 1

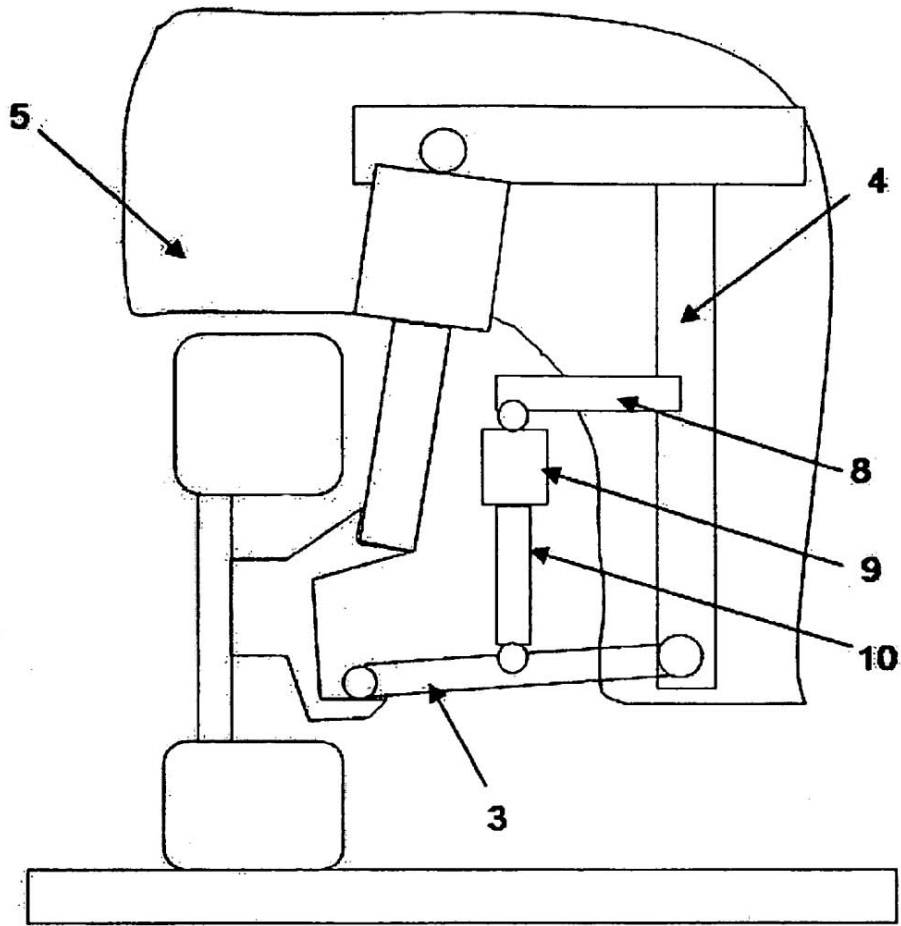


Figura 2

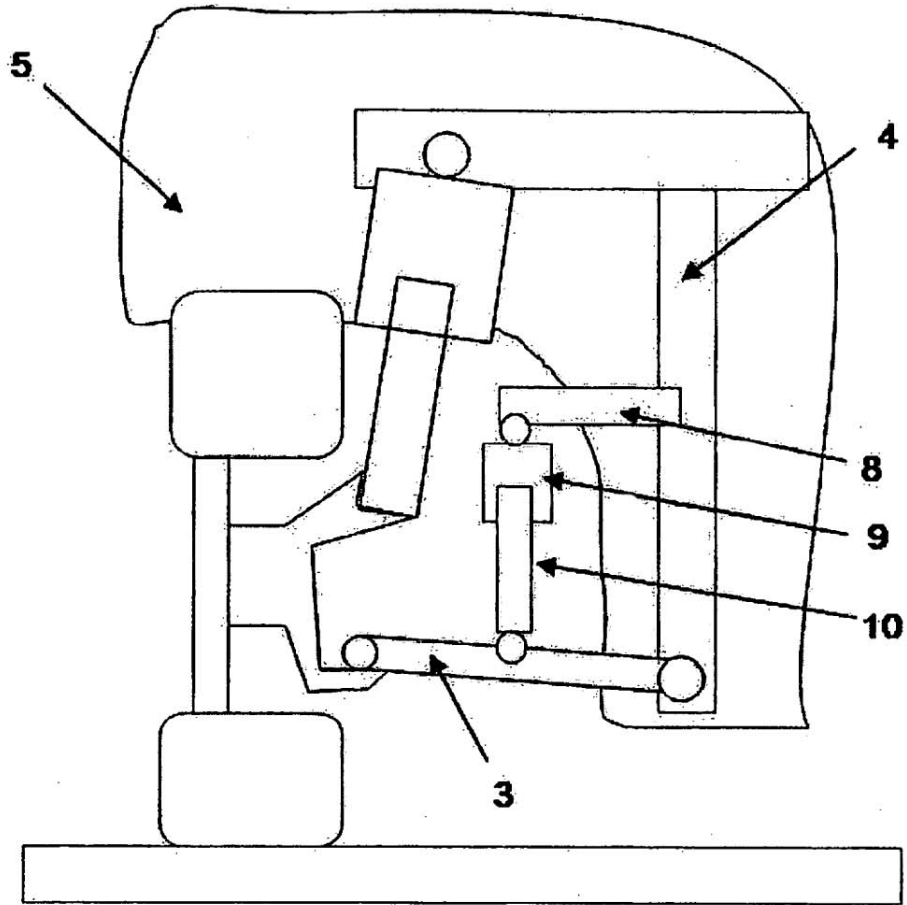


Figura 3

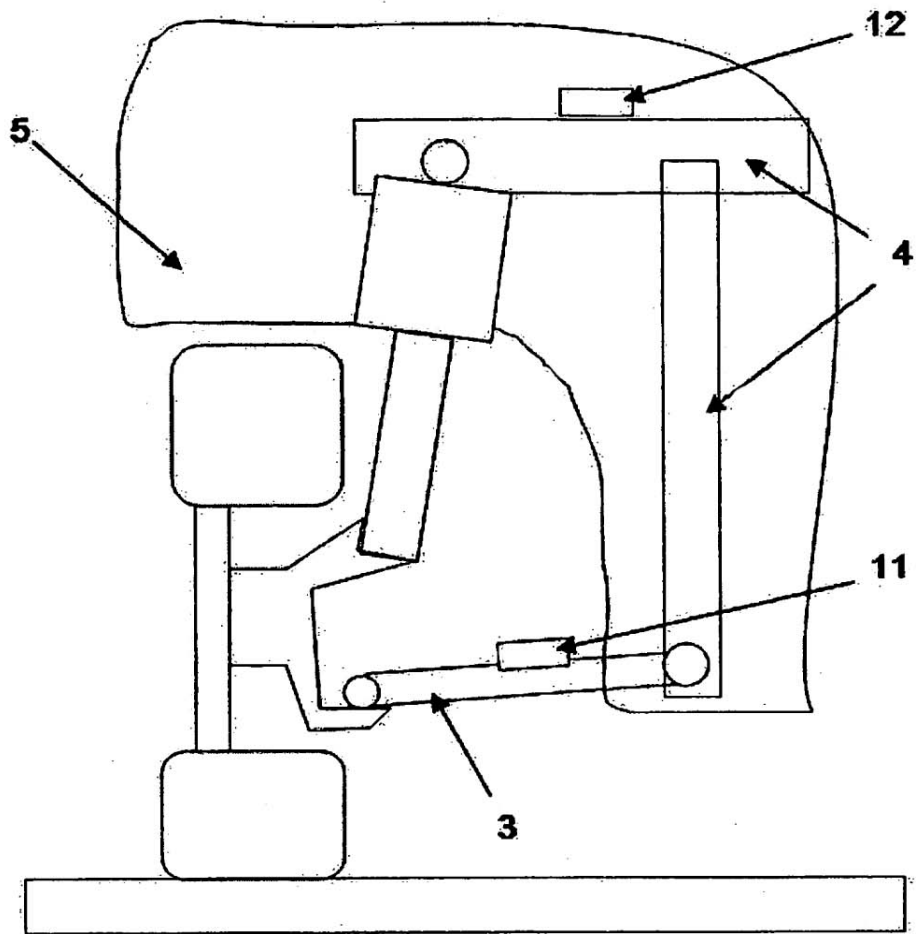


Figura 4

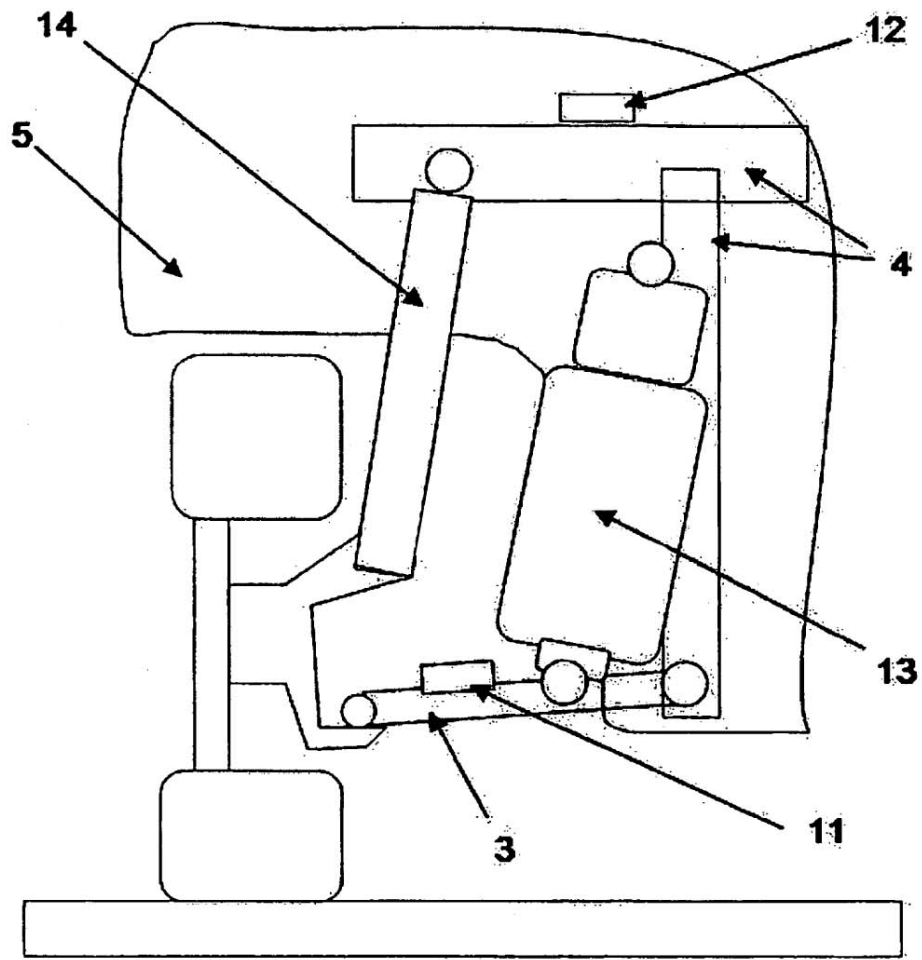


Figura 5

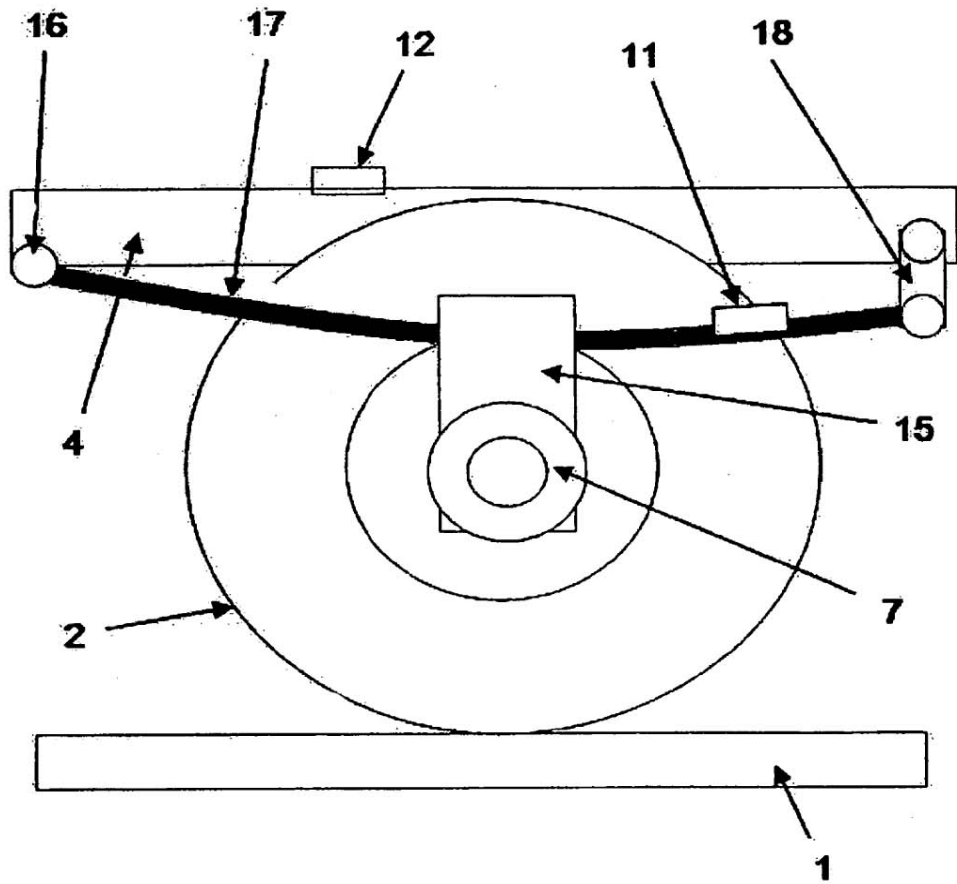


Figura 6

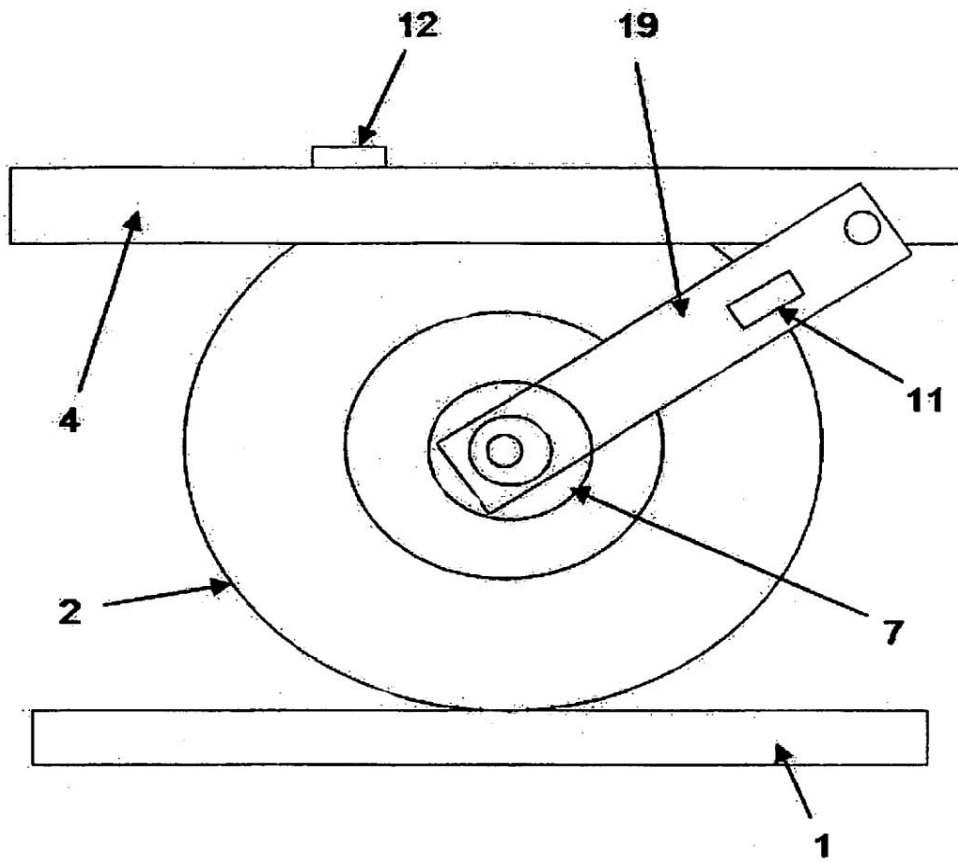


Figura 7

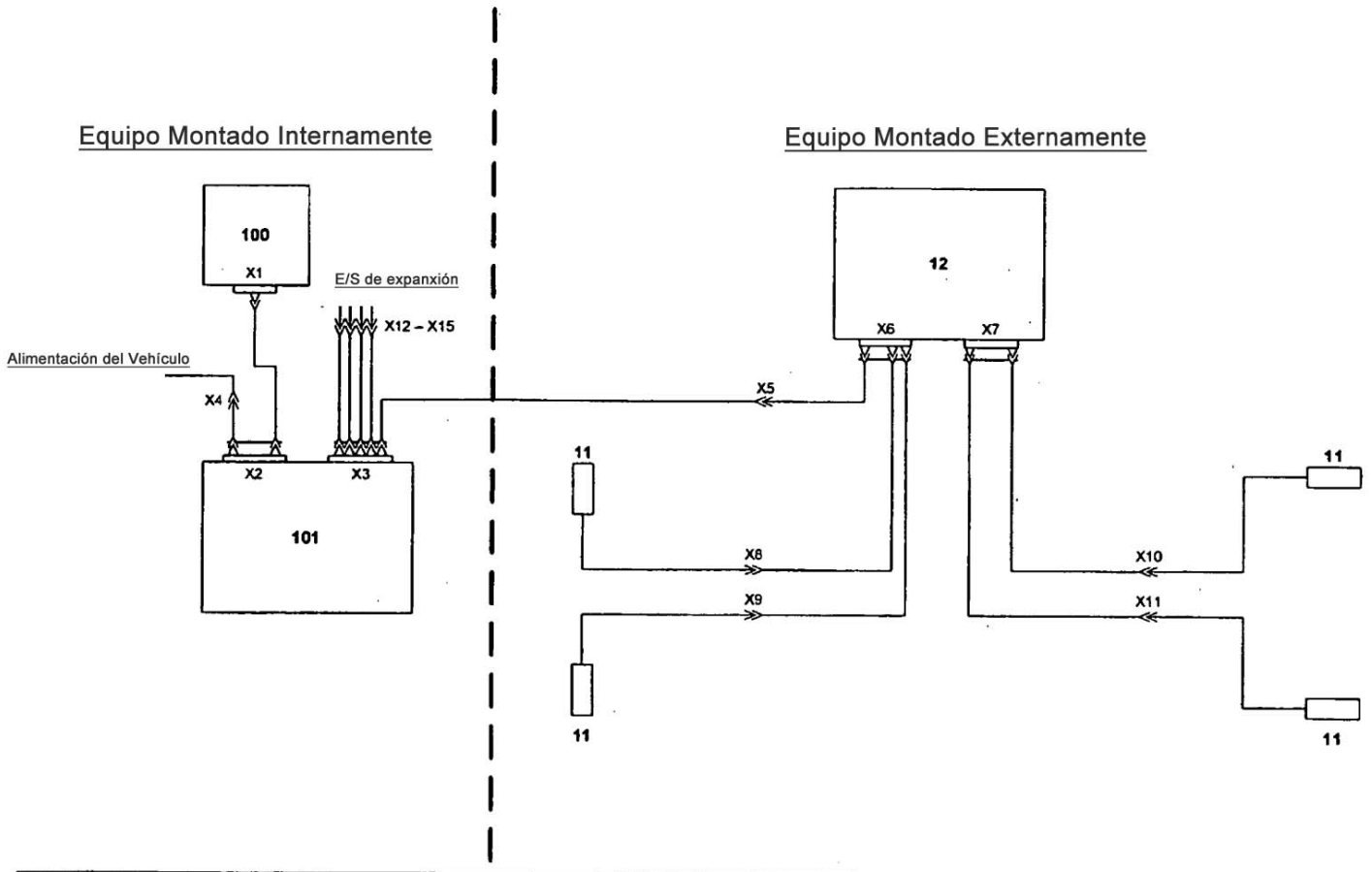


Figura 8

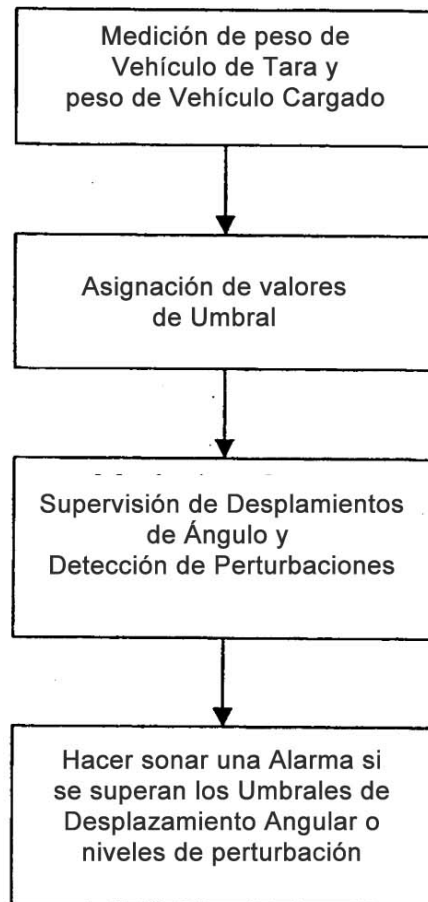


Figura 9

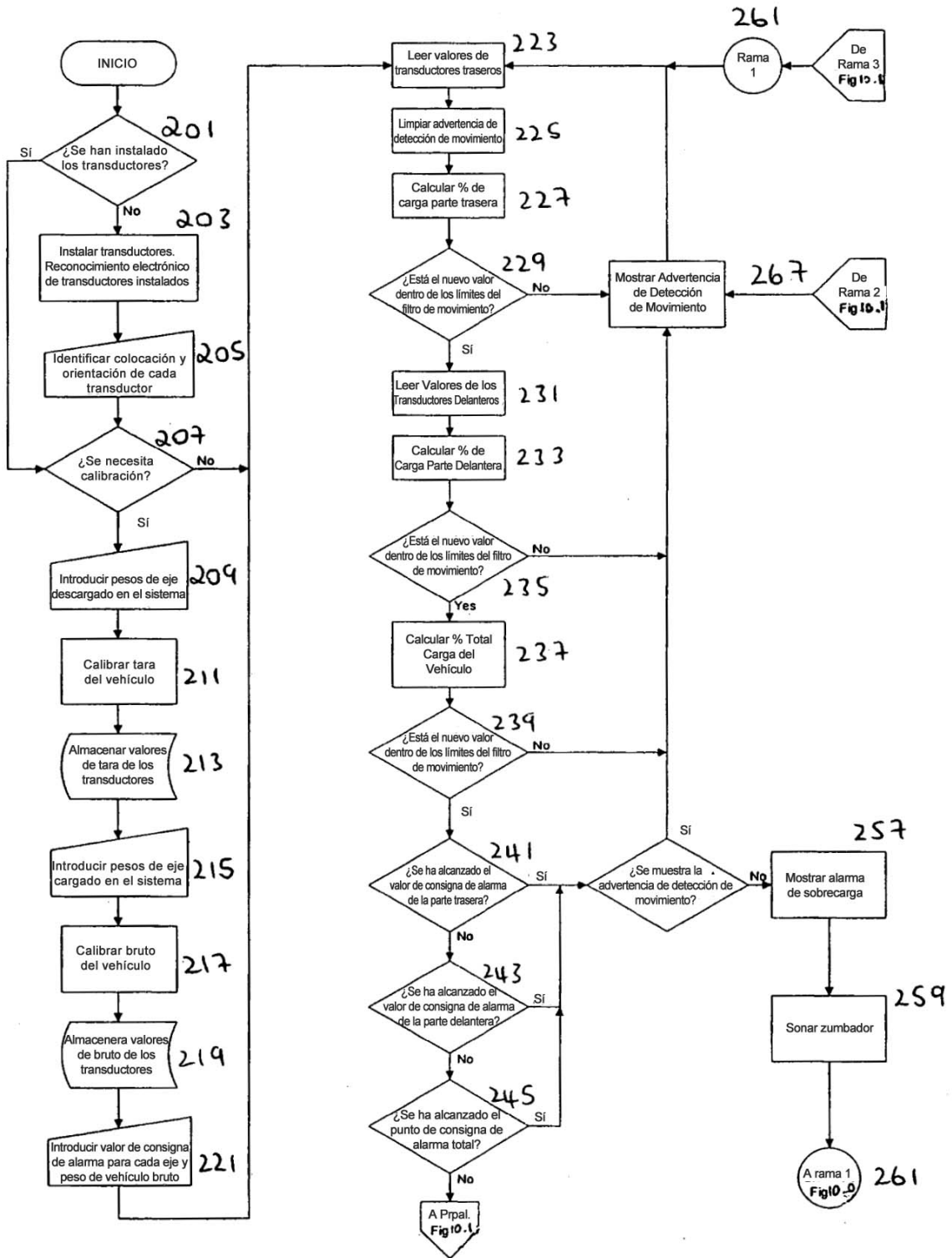


Figura 10.0

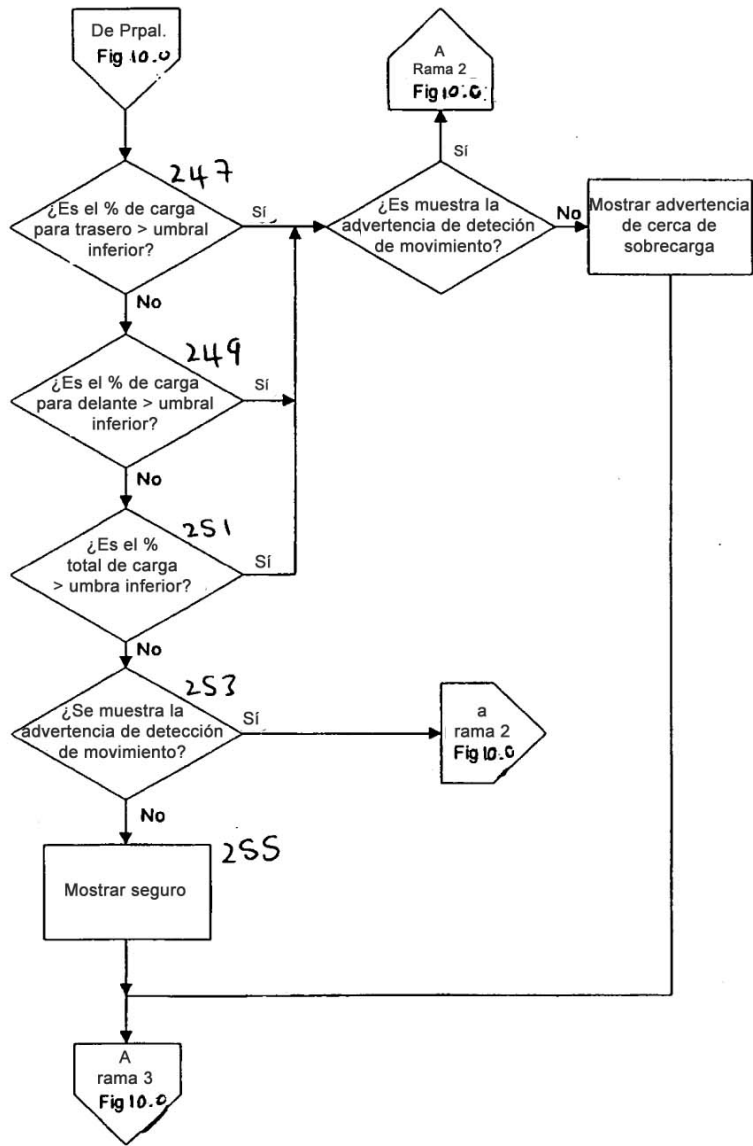


Figura 10.1