

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 556**

51 Int. Cl.:

**B61F 5/14**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2009** **E 09170943 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016** **EP 2165911**

54 Título: **Sistema de resorte de gas para un vehículo**

30 Prioridad:

**22.09.2008 GB 0817305**

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

**13.06.2017**

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH  
(100.0%)  
SCHÖNEBERGER UFER 1  
10785 BERLIN, DE**

72 Inventor/es:

**SEARANCKE, EDDI;  
WOLF, ANDREAS;  
HALTON, KEVIN y  
LI, WEI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 616 556 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 de resorte de gas para un vehículo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de resorte de gas para un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y que comprende una unidad de resorte de gas y una unidad de resorte de emergencia. La unidad de resorte de gas comprende una primera parte de alojamiento, una segunda parte de alojamiento y un fuelle, el fuelle conectando de forma móvil la primera parte de alojamiento y la segunda parte de alojamiento de tal manera que una cámara de resorte de gas sustancialmente estanca a gas  
10 queda confinada por el fuelle, la primera parte de alojamiento y la segunda parte de alojamiento. La primera parte de alojamiento se adapta para conectarse a una estructura de carga, mientras que la segunda parte de alojamiento se adapta para conectarse a una estructura de soporte adaptada para soportar una carga ejercida por la estructura de carga. La unidad de resorte de gas tiene un estado hinchado y un estado deshinchado de la cámara de resorte de gas. La unidad de resorte de gas se adapta para soportar elásticamente la carga ejercida por la estructura de carga sobre la estructura de soporte en el estado hinchado de la cámara de resorte de gas. La unidad de resorte de emergencia se adapta para soportar elásticamente la carga ejercida por la estructura de carga sobre la estructura de soporte en el estado deshinchado de la cámara de resorte de gas. La unidad de resorte de emergencia tiene un primer extremo y un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo. La unidad de resorte de emergencia se conecta a dicha primera parte de alojamiento o a dicha segunda parte de alojamiento de tal manera que un extremo de dicha unidad de resorte de emergencia, en dicho estado hinchado, es un extremo libre.

Los sistemas de resorte de gas (que con frecuencia están diseñados como sistemas de resorte neumáticos), se utilizan normalmente en los sistemas de suspensión secundarios en vehículos ferroviarios de pasajeros con el fin de  
25 aumentar el confort de marcha para los pasajeros. En estos casos, el movimiento relativo entre el chasis y el bogie se proporciona por la flexibilidad del fuelle. En muchos sistemas conocidos, el fuelle se soporta en el tren de rodaje a través de un dispositivo de resorte auxiliar (por ejemplo, un resorte metálico helicoidal o un resorte de metal-caucho laminado). Este resorte auxiliar (entre otros) proporciona una función de emergencia en caso de deshinchado del resorte de aire (es decir, una caída de presión por debajo del valor necesario para tomar la carga externa). En este caso, la rigidez axial del sistema de suspensión secundario se define por la rigidez del resorte auxiliar.

En muchos diseños, el resorte auxiliar no puede hacerse lo suficientemente resistente como para garantizar la seguridad de descarrilamiento en esta condición deshinchada. Por lo tanto, en ciertas condiciones de marcha, por ejemplo, el sistema de deshinchado que se basa solo en el resorte auxiliar se sobrecargaría dinámicamente lo que conduciría a condiciones de marcha con presión de contacto insuficiente entre las ruedas individuales y el riel.

Con el fin de resolver este problema, algunos sistemas, tales como el conocido a partir del documento FR 2 502 089 A1, utilizan resortes de emergencia adicionales que se asientan en la parte superior del resorte auxiliar dentro de la cámara de presión del resorte de aire. Sin embargo, estos resortes de emergencia adicionales, tanto, aumentan la altura requerida del sistema como requieren de un gran diámetro en la primera parte de alojamiento superior para evitar la limitación inicial de la desviación lateral del resorte de aire en la condición hinchada. Esto es desfavorable ya que el espacio de diseño está muy limitado en los vehículos ferroviarios modernos. En otras palabras, con esta solución conocida, la reducción de la rigidez vertical del sistema de suspensión es relativamente baja en comparación con el espacio que requiere. Un dispositivo de resorte de gas similar se conoce a partir del documento  
45 US 3.904.181.

Un dispositivo de resorte de gas genérico se conoce a partir del documento US 2006/0195240 A1, en el que el resorte de emergencia soporta de forma lateralmente elástica el extremo de contacto de la unidad de resorte de emergencia que, en el estado deshinchado del resorte de aire, está en contacto de fricción con una contraparte de soporte para amortiguar el movimiento relativo lateral. Este soporte lateralmente elástico del extremo de contacto conduce, sin embargo, a la reducción del movimiento lateral de amortiguación tras la inversión de la dirección del movimiento lateral.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de resorte de gas que, al menos en cierta medida, supere las desventajas anteriores. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de resorte de gas que asegure buenas propiedades de marcha de emergencia mientras requiere poco espacio de diseño.

Los objetos anteriores se consiguen a partir de un dispositivo de resorte de gas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

La presente invención se basa en la enseñanza técnica de que las buenas propiedades de marcha de emergencia se pueden conseguir al tiempo que se requiere poco espacio de diseño al colocar el extremo libre del dispositivo de resorte de emergencia más cerca del fuelle que el otro extremo del dispositivo de resorte de emergencia. Por este medio es particularmente posible colocar el extremo libre del dispositivo de resorte de emergencia en la región de movimiento definida por el fuelle y de tal manera que el extremo libre (que se mueve en sincronía con el fuelle) se

5 puede mover libremente en esta región del movimiento del fuelle, que se va a proporcionar para el movimiento del fuelle de todos modos. Por lo tanto, en otras palabras, esta región de movimiento no solo representa la región de movimiento para el fuelle sino que también integra la función de la región de movimiento para el extremo libre del dispositivo de resorte de emergencia. Esto conduce a un espacio de diseño reducido total requerido por el dispositivo de resorte de gas sin inconvenientes en relación con las propiedades de marcha y flexibilidad.

Por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere a un dispositivo de resorte de gas para un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, de acuerdo con la reivindicación 1.

10 Como se ha mencionado anteriormente, el extremo libre de la unidad de resorte de emergencia se encuentra preferentemente en la región del fuelle de tal manera que ambos pueden compartir el mismo espacio para su movimiento durante el funcionamiento del vehículo.

15 Se apreciará que, en particular, dependiendo del diseño del fuelle, el resorte de emergencia puede o bien estar conectado a la primera parte de alojamiento o a la segunda parte de alojamiento. Preferentemente, el resorte de emergencia se conecta a la primera parte de alojamiento ya que esto permite un diseño muy simple mediante fuelles convencionales del diseño denominado medio-reloj de arena. Por lo tanto, preferentemente, el primer extremo de la unidad de resorte de emergencia se conecta a la primera parte de alojamiento, el segundo extremo de la unidad de resorte de emergencia, en el estado hinchado, que es el extremo libre, el segundo extremo de la unidad de resorte de emergencia, en el estado deshinchado, contactando con la segunda parte de alojamiento.

20 La unidad de resorte de emergencia se puede situar fuera de la cámara de resorte de gas. Sin embargo, debido a la integración funcional del espacio de diseño adoptado, se prefiere que la unidad de resorte de emergencia se disponga de la cámara de resorte de gas.

25 La unidad de resorte de emergencia puede ser de cualquier tipo adecuado. Preferentemente, la unidad de resorte de emergencia comprende un resorte helicoidal y/o un resorte de caucho y metal laminado. Además, la unidad de resorte de emergencia puede comprender elementos de resorte de tracción. Sin embargo, puesto que permiten un diseño muy simple y de ahorro de espacio, se prefiere el uso de elementos de resorte compresivos. Es decir, preferentemente, la unidad de resorte de emergencia comprende un elemento de resorte compresivo.

30 Las dos partes de alojamiento pueden tener cualquier diseño adecuado deseado. Preferentemente, la primera parte de alojamiento o la segunda parte de alojamiento forma un receptáculo, la unidad de resorte de emergencia se recibe al menos parcialmente dentro del receptáculo con el fin de lograr un diseño muy compacto. El receptáculo puede tener cualquier forma adaptada a la forma de la unidad de resorte de emergencia. En los diseños que son muy simples de implementar el receptáculo tiene una forma sustancialmente cilíndrica o una forma sustancialmente cónica. Preferentemente, la primera parte de alojamiento o la segunda parte de alojamiento se conforma sustancialmente en la forma de un sombrero, puesto que, por este medio, se consiguen diseños de mucho ahorro de espacio.

35 Para mejorar el rendimiento de marcha de emergencia, de acuerdo con la invención, la primera parte de alojamiento o la segunda parte de alojamiento comprende un dispositivo de guía, guiando el dispositivo de guía la unidad de resorte de emergencia a lo largo del eje longitudinal después de la compresión o extensión de la unidad de resorte de emergencia. Un dispositivo de guía de este tipo tiene la ventaja de que un diseño muy compacto se puede conseguir, en particular, si el dispositivo de guía se dispone o integra dentro de la unidad de resorte de emergencia centralizada. De acuerdo con la invención, la unidad de resorte de emergencia define una circunferencia interior y el dispositivo de guía se sitúa internamente en esta circunferencia interior de la unidad de resorte de emergencia. Preferentemente, el dispositivo de guía coopera con (por ejemplo, se acopla de forma de deslizamiento) la circunferencia interior de la unidad de resorte de emergencia.

40 El dispositivo de resorte de emergencia, en el estado hinchado, se puede descargar completamente de tal manera que la carga del dispositivo de resorte de emergencia solo se produce tras el deshinchado del dispositivo de resorte de gas y el contacto del extremo libre con la parte de alojamiento adyacente. Sin embargo, con el fin de reducir la caída de la estructura de soporte en el caso de la deflación del resorte de gas se proporciona preferentemente un dispositivo de carga previa, ejerciendo el dispositivo de carga previa, en el estado hinchado, una carga previa en la unidad de resorte de emergencia a lo largo del eje longitudinal. Preferentemente, el dispositivo de carga previa es parte de un dispositivo de guía como se ha mencionado anteriormente (guiando la unidad de resorte de emergencia a lo largo del eje longitudinal después de la compresión o extensión) lo que permite un diseño muy compacto y de ahorro espacio.

45 50 55 60 65 Con las realizaciones ventajosas del dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la invención, la unidad de resorte de emergencia, en el extremo libre, tiene un primer elemento de deslizamiento y la parte de alojamiento situada adyacente al extremo libre tiene un segundo elemento de deslizamiento, estando el primer elemento de deslizamiento y el segundo elemento de deslizamiento dispuestos de tal manera que, en el estado deshinchado, el primer elemento de deslizamiento se pone en contacto con el segundo elemento de deslizamiento. Preferentemente, el primer elemento de deslizamiento y el segundo elemento de deslizamiento se adaptan para permitir, en el estado

deshinchado, el movimiento de deslizamiento relativo en una dirección transversal al eje longitudinal. Por este medio, incluso bajo condiciones operativas de emergencia, el movimiento lateral comparables con las condiciones operativas normales (es decir, con el funcionamiento normal del resorte de gas) se puede lograr.

5 Con realizaciones preferidas del dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la invención se proporciona una unidad de resorte auxiliar, conectándose la unidad de resorte auxiliar a la segunda parte de alojamiento y adaptándose para soportar la segunda parte de alojamiento en la estructura de soporte. Esto permite la integración del dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la invención en los diseños de vehículos convencionales.

10 El fuelle se puede diseñar de cualquier forma adecuada deseada. Preferentemente, el fuelle se diseña en la forma de un fuelle de medio-reloj de arena, esto permite una implementación muy fácil y de ahorro de espacio de la presente invención.

15 La limitación del movimiento relativo de los componentes del dispositivo de resorte de gas en el estado deshinchado se puede proporcionar por los elementos elásticos utilizados en el diseño. Sin embargo, preferentemente, se proporcionan elementos separados que funcionan como elementos de tope para evitar la sobrecarga de los elementos elásticos. Por lo tanto, preferentemente, la unidad de resorte de emergencia tiene un dispositivo de tope, limitando el dispositivo de tope el movimiento relativo del segundo extremo de la unidad de resorte de emergencia con respecto a la primera parte de alojamiento en una dirección transversal al eje longitudinal y/o en una dirección a lo largo el eje longitudinal.

20 La presente invención se refiere además a un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, que comprende una carrocería del vehículo, un tren de rodaje y un dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la invención, formando la carrocería del vehículo la estructura de carga y estando soportada por el dispositivo de resorte de gas en el tren de rodaje que forma la estructura de soporte. Con un vehículo de este tipo, las realizaciones y ventajas de la presente invención, como se han descrito anteriormente se pueden conseguir en la misma medida. Por lo tanto, simplemente se hace referencia aquí a lo anterior.

25 Otras realizaciones de la presente invención resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas que se refiere a las figuras adjuntas.

30 La Figura 1 es una representación esquemática de una realización preferida de un vehículo de acuerdo con la presente invención que comprende una realización preferida de un dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la presente invención;

35 la Figura 2 es una representación esquemática en sección de un detalle de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en sección esquemática de una realización preferida adicional de un dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la presente invención;

la Figura 4 es una vista en sección esquemática de una realización preferida adicional de un dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la presente invención.

40

#### **Primera realización**

45 Con referencia a las Figuras 1 y 2, una realización preferida de un vehículo ferroviario 101 de acuerdo con la presente invención con un dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación en mayor detalle.

50 La Figura 1 es una representación esquemática del vehículo ferroviario 101 que comprende una carrocería del vehículo 102 para el transporte de pasajeros soportada en una estructura de soporte en forma de un tren de rodaje 103 (por ejemplo, un bogie). La carrocería del vehículo 102 se soporta en el tren de rodaje 103 por medio de un dispositivo de resorte secundario 104. El dispositivo de resorte secundario comprende una realización preferida de un dispositivo de resorte de gas 105 de acuerdo con la invención.

55 El dispositivo de resorte de gas 105 se opera con aire de tal manera que forma un dispositivo de resorte de aire. Sin embargo, se apreciará que, con otras realizaciones de la invención, cualquier otro gas se puede utilizar para operar el dispositivo de resorte de gas.

60 Como se puede observar en mayor detalle de la Figura 2, el dispositivo de resorte de gas 105 comprende una unidad de resorte de gas 106, y la unidad de resorte de emergencia 107 y un resorte auxiliar unidad 108. La unidad de resorte auxiliar 108 se forma por un resorte de metal y caucho laminado soportado en una parte del tren de rodaje 103. La unidad de resorte de gas 106 se soporta, a su vez, en la unidad de resorte auxiliar 108 y soporta la carrocería del vehículo 102.

65 La unidad de resorte de gas 106 comprende una primera parte de alojamiento 106.1 conectada a la carrocería del vehículo 102, una segunda parte de alojamiento 106.2 conectada a la unidad de resorte auxiliar 108 y un fuelle 106.3. La primera parte de alojamiento 106.1, la segunda parte de alojamiento 106.2 y el fuelle 106.3 se conectan entre sí a fin de formar una cámara de resorte de gas sustancialmente estanca a gas 106.4. El fuelle 106.3 es de un

tipo de medio de reloj de arena convencional.

La unidad de resorte de gas 106 comprende además uno o más dispositivos de entrada y salida de gas (no mostrados en mayor detalle) conectados a un dispositivo de control de presión 106.5 que controla la presión de aire dentro de la cámara de resorte de gas 106.4. La unidad de resorte de gas 106 tiene un estado hinchado en el que la presión dentro de la cámara de resorte de gas 106.4 se ajusta de modo que la unidad de resorte de gas 106 proporciona una fuerza de soporte suficiente para soportar elásticamente la carga introducida en su interior a través de la carrocería del vehículo 102 (formando una estructura de carga para la unidad de resorte de gas 106). La unidad de resorte de gas 106 tiene además un estado deshinchado en el que la presión que prevalece dentro de la cámara de resorte de gas 106.4 no es suficiente para soportar elásticamente la carga introducida en su interior a través de la carrocería del vehículo 102.

La unidad de resorte de emergencia 107 (que se muestra solo muy esquemáticamente en la Figura 2) comprende un elemento de resorte compresivo en la forma de un resorte metálico helicoidal 107.1 y un primer elemento de deslizamiento en forma de una placa de deslizamiento 107.2. La unidad de resorte de emergencia 107 tiene un primer extremo 107.3 conectado de forma fija a la primera parte de alojamiento 106.1 y un segundo extremo 107.4 que lleva la placa de deslizamiento 107.2 y situado más cerca del fuelle 106.3 que el primer extremo 107.3. Un eje longitudinal 107.5 de la unidad de resorte de emergencia 107 se extiende entre el primer extremo 107.3 y el segundo extremo 107.4.

En el estado deshinchado de la unidad de resorte de gas 106 (por ejemplo, tras el mal funcionamiento de la unidad de control de la presión 106.4 o una fuga de la cámara de resorte de gas 106.4) la placa de deslizamiento 107.2 de la unidad de resorte de emergencia 107 se pone en contacto con un segundo elemento de deslizamiento 106.8 situado en la parte superior de la segunda parte de alojamiento 106.2. Por lo tanto, en este estado deshinchado la unidad de resorte de emergencia 107 se hace cargo de la función de soportar la carga de la carrocería del vehículo 102 desde la unidad de resorte de gas 106.

En este estado deshinchado, el movimiento relativo entre la carrocería del vehículo 102 y el tren de rodaje 103 se proporciona por la desviación del elemento de resorte compresivo 107.1, ambos, en una dirección transversal al eje longitudinal 107.5 (movimiento relativo lateral) y a lo largo del eje longitudinal 107.5 (movimiento relativo axial). Con el fin de evitar la desviación lateral excesiva del elemento de resorte compresivo 107.1, un elemento de tope rígido lateral 107.6 se proporciona para cooperar con la primera parte de alojamiento 106.1. Además el movimiento relativo lateral se puede proporcionar a través de un movimiento de deslizamiento entre el primer elemento de deslizamiento 107.2 y el segundo elemento de deslizamiento 106.8.

En el estado hinchado de la unidad de resorte de gas 106, el segundo extremo 107.4 es un extremo libre situado en la región del fuelle 106.3. Más precisamente, en este estado hinchado, el extremo libre 107.4 de la unidad de resorte de emergencia 107 se sitúa en la región de movimiento 106.6 definida por el fuelle 106.3. Por este medio, el extremo libre 107.4 (que se mueve en sincronía con el fuelle 106.3) puede moverse libremente en esta región de movimiento del fuelle 106.3, que se va a proporcionar para el movimiento del fuelle 106.3 durante la desviación del dispositivo de resorte de gas 105 de todos modos. Por tanto, en otras palabras, esta región de movimiento 106.6 no solo representa la región de movimiento para el fuelle 106.3 sino también integra la función de la región de movimiento para el extremo libre 107.4 del dispositivo de resorte de emergencia 107.

En comparación con los diseños anteriormente conocidos, esto conduce a un espacio de diseño reducido total requerido por el dispositivo de resorte de gas 105 sin ningún tipo de inconvenientes en relación con las propiedades de marcha y flexibilidad. Más precisamente, la primera parte de alojamiento 106.1 a la que el primer extremo 107.3 de la unidad de resorte de emergencia 107 se conecta de manera fija se puede formar de forma muy sencilla con ahorro de espacio como se muestra en la Figura 2.

Como se puede observar en la Figura 2, la primera parte de alojamiento 106.1 se forma en la forma de un sombrero que forma un receptáculo sustancialmente cilíndrico 106.7 que recibe la mayor parte del elemento de resorte compresivo 107.1. El diámetro interior del receptáculo 106.7 se adapta al diámetro exterior del elemento de resorte compresivo 107.1. Más precisamente, el diámetro interior del receptáculo 106.7 puede ser solo ligeramente más grande que el diámetro exterior del elemento de resorte compresivo 107.1. El espacio libre se puede elegir para corresponder a la desviación lateral máxima que se proporciona por el elemento de resorte compresivo 107.1.

Sin embargo, se apreciará que, con otras realizaciones de la invención, un dispositivo de guía, por ejemplo, en la forma de un par de elementos de guía telescópicos (uno conectado a la placa de deslizamiento 107.2 y uno conectado a la primera parte de alojamiento 106.1) situados internamente en el elemento de resorte de emergencia 107.1, se pueden proporcionar como se indica por el contorno discontinuo 106.9 de la Figura 2. Por lo tanto, en el estado deshinchado, el dispositivo de guía 106.9 evita el movimiento relativo entre la carrocería del vehículo 102 y el tren de rodaje 103 en una dirección transversal al eje longitudinal 107.5 (es decir, el elemento de tope rígido 107.6 puede entonces omitirse) y permite el movimiento relativo entre la carrocería del vehículo 102 y el tren de rodaje 103 a lo largo del eje longitudinal 107.5 (movimiento relativo axial).

Por consiguiente, debido a este dispositivo de guía dispuesto en el centro 106.9, la holgura entre el diámetro interior del receptáculo 106.7 y el diámetro exterior del elemento de resorte compresivo 107.1 se puede minimizar a un espacio libre muy pequeño (necesario tomar cualquier expansión lateral del elemento de resorte 107.1 durante el funcionamiento) que permite un diseño muy compacto. El movimiento relativo lateral se proporciona después a través de un movimiento de deslizamiento entre el primer elemento de deslizamiento 107.2 y el segundo elemento de deslizamiento 106.8 exclusivamente.

Se apreciará además que el diámetro exterior de la placa de deslizamiento 107.2 se elige para superar suficientemente el diámetro interior del receptáculo 106.7 de tal manera que la placa de deslizamiento 107.2 forma también un tope rígido axial para evitar que la carga axial excesiva del elemento de resorte compresivo 107.1.

### Segunda realización

Con referencia a las Figuras 1 y 3 una realización preferida adicional de un dispositivo de resorte de gas 205 de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación en mayor detalle. El dispositivo de resorte de gas 205 puede sustituir el dispositivo de resorte de gas 105 en el vehículo 101 de la Figura 1. El dispositivo de resorte de gas 205, en su diseño y funcionalidad básica, corresponde en gran medida al dispositivo de resorte de gas 105 de tal manera que se hará referencia principalmente a la solamente las diferencias. Por otra parte, los componentes idénticos o similares son proporcionados con los mismos números de referencia aumentados en 100. A menos que se proporcionen explicaciones divergentes a continuación aquí se hace referencia, de forma explícita, a las explicaciones dadas anteriormente con respecto a las características y funciones de estos componentes.

Una de las diferencias con respecto al dispositivo de resorte de gas 105 se encuentra en el diseño del elemento de resorte compresivo 207.1 del dispositivo de resorte de emergencia 207. Como se puede observar en la Figura 3, el elemento de resorte 207.1 se forma por un resorte de metal-caucho laminado cónico asentado en un receptáculo cónico 206.7 de la primera parte de alojamiento 206.1. Este diseño tiene la ventaja de que la rigidez axial (a lo largo del eje longitudinal 207.5) del dispositivo de resorte de emergencia 207 se puede ajustar de una manera sencilla en una gama muy amplia seleccionando adecuadamente el diseño (por ejemplo, la composición) del resorte de metal-caucho laminado 207.1. Al mismo tiempo, un resorte de metal-caucho laminado 207.1 de este tipo (en particular, a lo largo del eje longitudinal 207.5) permite un diseño muy compacto.

Una diferencia adicional reside en el hecho de que se proporciona un dispositivo de carga previa 209. El dispositivo de carga previa 209 carga previamente por compresión del elemento de resorte de emergencia 207.1 a lo largo de su eje longitudinal 207.5. El dispositivo de carga previa 209 comprende un elemento de tope 209.1 conectado al extremo libre de un dispositivo de guía en forma de un elemento de guía 206.9 de la primera parte de alojamiento 206.1. Una circunferencia interior del elemento de resorte acopla de forma deslizante 207.1 el elemento de guía 206.9 de tal manera que, en el estado hinchado de la unidad de resorte de gas 206, el elemento de resorte de emergencia 207.1 (bajo una carga previa axial) se soporta contra el elemento de tope 209.1.

En ciertos casos, un medio influyente en la fricción (tal como un dispositivo de lubricación y/o un revestimiento influyente en la fricción en uno o ambos conjuntos de deslizamiento) se puede proporcionar en la ubicación del dispositivo de guía con el fin de influir en el efecto de fricción en la rigidez axial. Se apreciará que tal medio incluyente en la fricción se puede utilizar para sintonizar la rigidez axial con las propiedades deseadas. Esta afinación normalmente la reducción de la fricción y, por lo tanto, de la rigidez axial, así como de las propiedades de amortiguación axial. Sin embargo, el aumento de la fricción y, por lo tanto, de la rigidez axial, así como las propiedades de amortiguación axial se puede proporcionar también en algunos casos.

Este diseño con el dispositivo de guía de restricción lateral 206.9 que integra el dispositivo de carga previa 209 tiene la ventaja de que ningún tope rígido lateral (similar al tope rígido 107.6) se requiere, lo que permite un diseño muy compacto.

En el estado deshinchado de la unidad de resorte de gas 206, la placa de deslizamiento 207.2 de la unidad de resorte de emergencia 207 se pone en contacto con el segundo elemento de deslizamiento 206.8 de tal manera que el elemento de resorte de emergencia 207.1 se desvía y desliza más lejos a lo largo del elemento de guía 206.9 a lo largo del eje longitudinal 207.5 tomando así la carga de la carrocería del vehículo 102. Cualquier elemento de tope 209.1 (por ejemplo, que coopera con la superficie asociada de la placa de deslizamiento 207.2) o un elemento de tope adicional que coopera con el elemento de resorte de emergencia 207.1 (por ejemplo, un elemento de tope adicional en el elemento guía 206.9) puede limitar la desviación máxima del elemento de resorte de emergencia 207.1.

### Tercera realización

Con referencia a las Figuras 1 y 4 una realización preferida adicional de un dispositivo de resorte de gas 305 de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación en mayor detalle. El dispositivo de resorte de gas 305 puede sustituir el dispositivo de resorte de gas 105 en el vehículo 101 de la Figura 1. El dispositivo de resorte de gas 305, en su diseño y funcionalidad básica, corresponde en gran medida al dispositivo de resorte de gas 205 de

tal manera que se hará referencia principalmente a la solamente las diferencias. Por otra parte, los componentes idénticos o similares se proporcionan con los mismos números de referencia aumentados en 100. A menos que se proporcionen explicaciones divergentes a continuación se hace referencia aquí de forma explícita a las explicaciones dadas anteriormente con respecto a las características y funciones de estos componentes.

5 La única diferencia con respecto al dispositivo de resorte de gas 205 se encuentra dentro del hecho de que el receptáculo 306.7 se forma en la segunda parte de alojamiento 306.2 (en lugar de en la primera parte de alojamiento). Por lo tanto, la unidad de resorte de emergencia 307 se conecta de forma fija a la segunda parte de alojamiento 306.2. En otras palabras, en comparación con el dispositivo de resorte de gas 205, básicamente se elige  
10 una disposición al revés de la unidad de resorte de emergencia 307.

Si bien la presente invención, en lo que antecede, solo se ha descrito en el contexto de vehículos ferroviarios, se apreciará que también se puede aplicar a cualquier otro tipo de vehículo con el fin de superar los problemas similares con respecto a una solución de ahorro de espacio para una suspensión de emergencia.  
15

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de resorte de gas para un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, que comprende

- 5 - una unidad de resorte de gas (106; 206; 306) y
- una unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307);
- comprendiendo dicha unidad de resorte de gas una primera parte de alojamiento (106.1; 206.1; 306.1), una segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2) y un fuelle (106.3; 206.3; 306.3);
- 10 - conectando dicho fuelle (106.3; 206.3; 306.3), de forma móvil, dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1; 306.1) y dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2) de tal manera que una cámara de resorte de gas sustancialmente estanca a gas (106.4; 206.4; 306.4) queda confinada por dicho fuelle (106.3; 206.3; 306.3), dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1; 306.1) y dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2);
- 15 - estando dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1; 306.1) adaptada para ser conectada a una estructura de carga (102);
- estando dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2) adaptada para ser conectada a una estructura de soporte (103) adaptada para soportar una carga ejercida por dicha estructura de carga (102);
- teniendo dicha unidad de resorte de gas (106; 206; 306) un estado hinchado y un estado deshinchado de dicha cámara de resorte de gas (106.4; 206.4; 306.4);
- 20 - estando dicha unidad de resorte de gas (106; 206; 306) adaptada para soportar elásticamente dicha carga ejercida por dicha estructura de carga (102) sobre dicha estructura de soporte (103) en dicho estado hinchado de dicha cámara de resorte de gas (106.4; 206.4; 306.4);
- estando dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) adaptada para soportar elásticamente dicha carga ejercida por dicha estructura de carga (102) sobre dicha estructura de soporte (103) en dicho estado deshinchado de dicha cámara de resorte de gas (106.4; 206.4; 306.4);
- 25 - definiendo dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) una circunferencia interior y teniendo un primer extremo (107.3; 207.3; 307.3) y un segundo extremo (107.4; 207.4; 307.4) y un eje longitudinal (107.5; 207.5; 307.5) que se extiende entre dicho primer extremo y dicho segundo extremo;
- estando dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) conectada a dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1; 306.1) o a dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2) de tal manera que un extremo (107.4; 207.4; 307.4) de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307), en dicho estado hinchado, es un extremo libre;
- 30 - estando dicho extremo libre (107.4; 207.4; 307.4) de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) más cerca de dicho fuelle (106.3; 206.3; 306.3) que el otro extremo (107.3; 207.3; 307.3) de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307);

**caracterizado por que**

- 40 - dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1) o dicha segunda parte de alojamiento (306.2) comprenden un dispositivo de guía (106.9; 206.9; 306.9);
- dicho dispositivo de guía (106.9; 206.9; 306.9) guía dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) a lo largo de dicho eje longitudinal (107.5; 207.5; 307.5) tras la compresión o la extensión de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307);
- 45 - dicho dispositivo de guía (106.9; 206.9; 306.9) está situado internamente a dicha circunferencia interior de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307).

2. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho extremo libre (107.4; 207.4; 307.4) de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) está situado en la región de dicho fuelle (106.3; 206.3; 306.3).

3. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que**

- dicho primer extremo (107.3; 207.3) de dicha unidad de resorte de emergencia está conectado a dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1);
- 55 - dicho segundo extremo (107.4; 207.4) de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207), en dicho estado hinchado, es dicho extremo libre;
- dicho segundo extremo (107.4; 207.4) de dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207), en dicho estado deshinchado, está en contacto con dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2).

4. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) está dispuesta dentro de dicha cámara de resorte de gas (106.4; 206.4; 306.4).

5. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) comprende un resorte helicoidal (107.1) y/o un resorte de metal-caucho laminado (207.1; 307.1), en particular, un resorte cónico.



6. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) comprende un elemento de resorte compresivo (107.1; 207.1; 307.1).
- 5 7. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1) o dicha segunda parte de alojamiento (306.2) forman un receptáculo (106.7; 206.7; 306.7);
- 10 - dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) es recibida, al menos parcialmente, dentro de dicho receptáculo (106.7; 206.7; 306.7);
- dicho receptáculo (106.7; 206.7; 306.7) tiene, en particular, forma sustancialmente cilíndrica o sustancialmente cónica.
- 15 8. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicha primera parte de alojamiento (106.1; 206.1) o dicha segunda parte de alojamiento (306.2) están sustancialmente conformadas a modo de sombrero.
- 20 9. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- dicho dispositivo de guía (106.9; 206.9; 306.9) coopera con dicha circunferencia interior de dicha unidad de resorte de emergencia (207; 307).
- 25 10. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- se proporciona un dispositivo de carga previa (209; 309);
- 30 - dicho dispositivo de carga previa (209; 309), en dicho estado hinchado, ejerce una carga previa sobre dicha unidad de resorte de emergencia (207; 307) a lo largo de dicho eje longitudinal (207.5; 307.5);
- dicho dispositivo de carga previa (209; 309) es, en particular, parte de un dispositivo de guía (206.9; 306.9) que guía dicha unidad de resorte de emergencia (207; 307) a lo largo de dicho eje longitudinal (207.5; 307.5) tras la compresión o la extensión de dicha unidad de resorte de emergencia (207; 307).
- 35 11. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) tiene, en dicho extremo libre, un primer elemento de deslizamiento (107.2; 207.2; 307.2) y
- 40 - dicha parte de alojamiento situada adyacente a dicho extremo libre tiene un segundo elemento de deslizamiento (106.8; 206.8; 306.8);
- dicho primer elemento de deslizamiento (107.2; 207.2; 307.2) y dicho segundo elemento de deslizamiento (106.8; 206.8; 306.8) están dispuestos de tal manera que, en dicho estado deshinchado, dicho primer elemento de deslizamiento (107.2; 207.2; 307.2) está en contacto con dicho segundo elemento de deslizamiento (106.8; 206.8; 306.8);
- 45 - dicho primer elemento de deslizamiento (107.2; 207.2; 307.2) y dicho segundo elemento de deslizamiento (106.8; 206.8; 306.8) están adaptados, en particular, para permitir, en dicho estado deshinchado, el movimiento de deslizamiento relativo en una dirección transversal a dicho eje longitudinal (107.5; 207.5; 307.5).
- 50 12. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- se proporciona una unidad de resorte auxiliar (108; 208; 308);
- 55 - dicha unidad de resorte auxiliar (108; 208; 308) está conectada a dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2) y está adaptada para soportar dicha segunda parte de alojamiento (106.2; 206.2; 306.2) en dicha estructura de soporte (103).
- 60 13. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicho fuelle (106.3; 206.3; 306.3) está diseñado en forma de un fuelle de medio-reloj de arena.
- 65 14. El dispositivo de resorte de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
- dicha unidad de resorte de emergencia (107; 207; 307) tiene un dispositivo de tope (107.2, 107.6; 202.6; 304.6);
- dicho dispositivo de tope (107.2, 107.6) limita el movimiento relativo de dicho segundo extremo (107.4; 207.4; 307.4) de dicha unidad de resorte de emergencia con respecto a dicha primera parte de alojamiento (106.1;

206.1; 306.1) en una dirección transversal a dicho eje longitudinal (107.5; 207.5; 307.5) y/o en una dirección a lo largo de dicho eje longitudinal (107.5; 207.5; 307.5).

15. Un vehículo, en particular un vehículo ferroviario, que comprende

- 5
- una carrocería del vehículo (102),
  - un tren de rodaje (103) y
  - un dispositivo de resorte de gas (105; 205; 305) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
- 10
- formando dicha carrocería del vehículo (102) dicha estructura de carga y estando soportada por dicho dispositivo de resorte de gas (105; 205; 305) en dicho tren de rodaje (103) que forma dicha estructura de soporte.

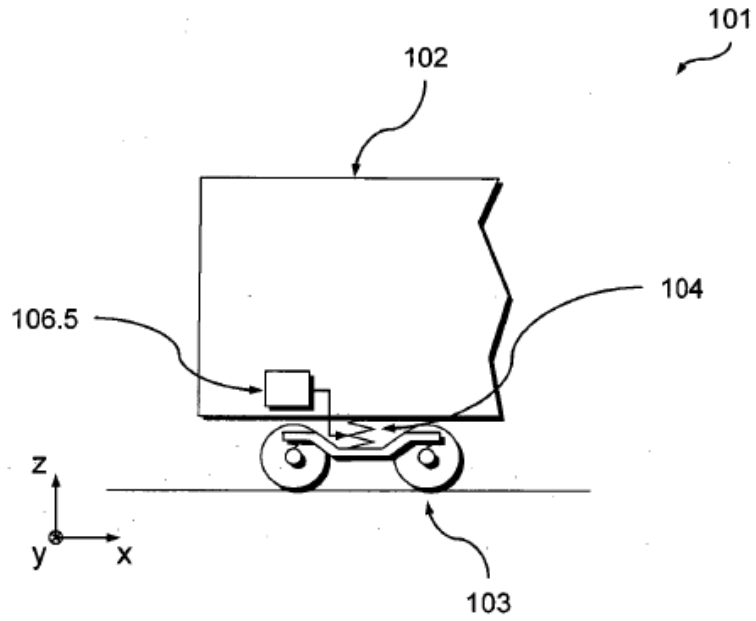


Fig. 1

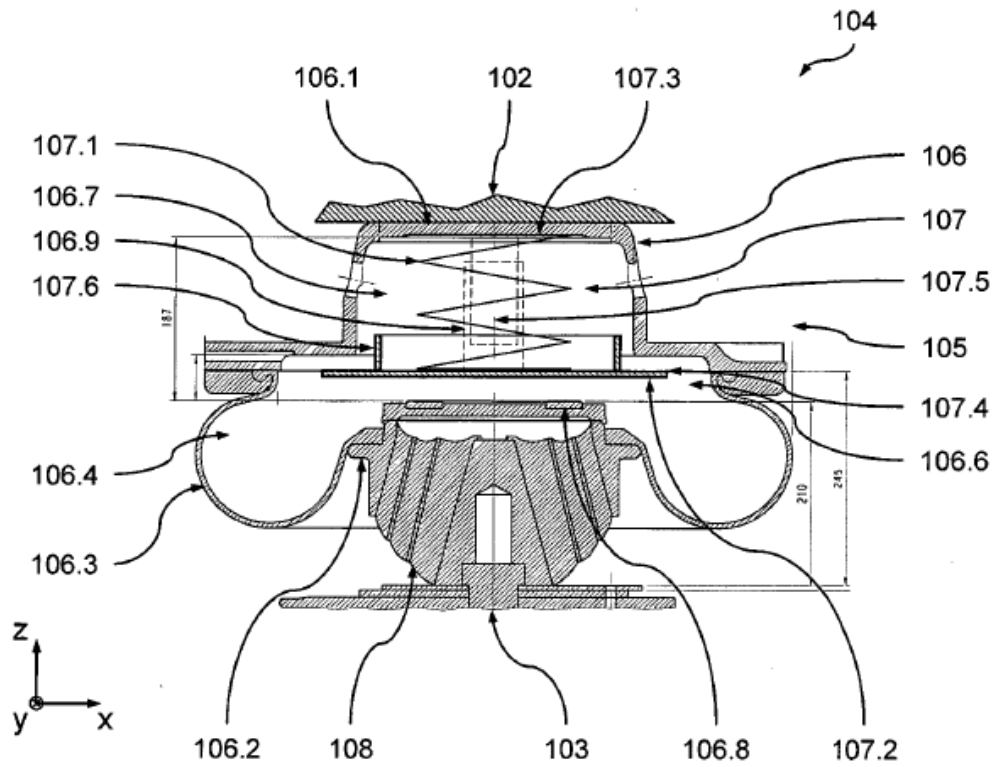


Fig. 2

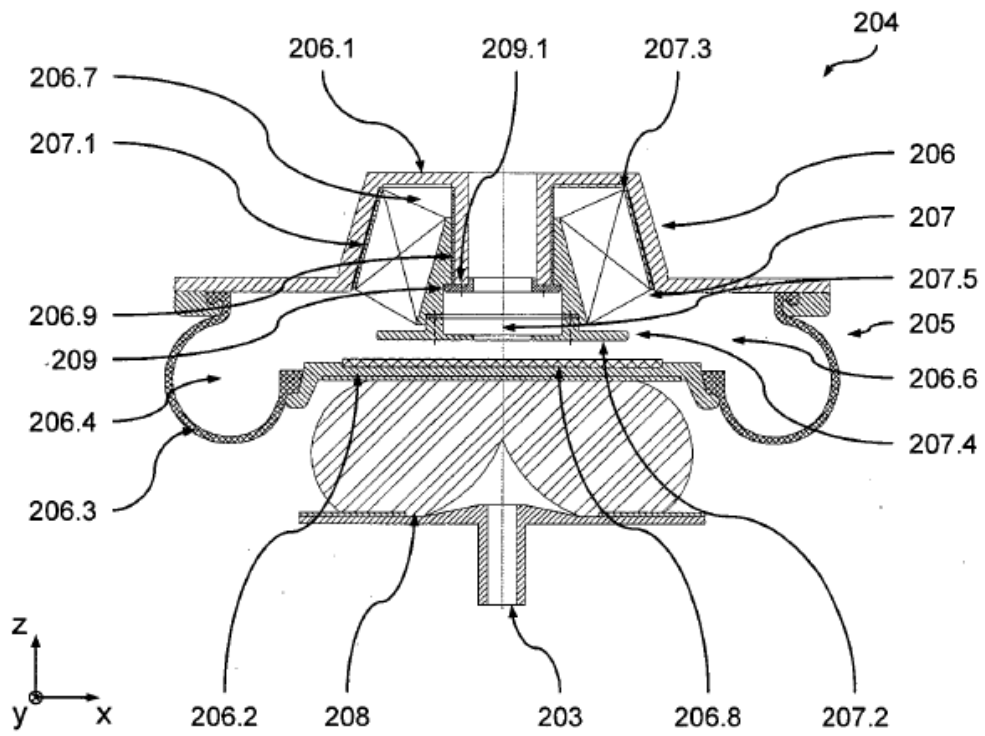


Fig. 3

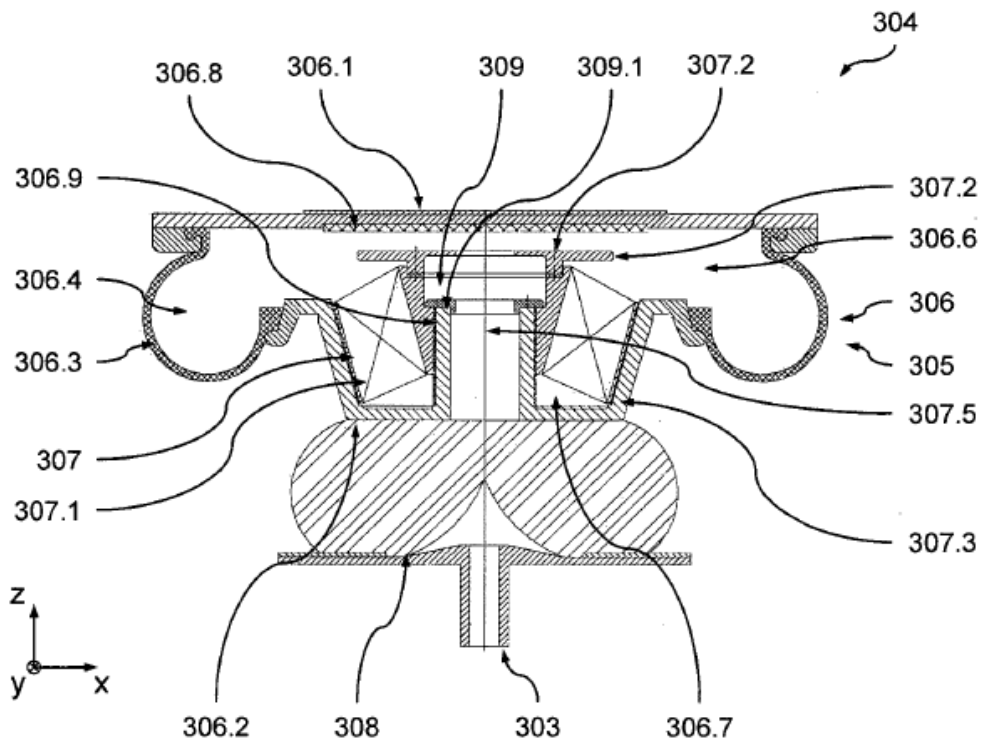


Fig. 4