

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 939 893**

51 Int. Cl.:

B60G 11/00 (2006.01)

B60G 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2020** **E 20159384 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2022** **EP 3705320**

54 Título: **Método de optimización de una suspensión de un tren trasero de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte de personas con movilidad reducida**

30 Prioridad:

08.03.2019 FR 1902396

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2023

73 Titular/es:

**JSA (100.0%)
120 Chemin des Quatre Vents ZA les Plaines
26320 Saint-Marcel-lès-Valence, FR**

72 Inventor/es:

**CHABERT, ALEXIS;
VIOUGEAS, VINCENT y
LEJEUNE, GAËL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 939 893 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

Método de optimización de una suspensión de un tren trasero de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte de personas con movilidad reducida

CAMPO TÉCNICO

La invención se refiere al campo técnico de las suspensiones de vehículos, más concretamente en la optimización de una suspensión de un tren trasero de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte de personas con movilidad reducida (TPMR).

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Una suspensión de un tren trasero de un vehículo, conocida en el estado de la técnica, comprende:

- dos resortes originales;
- dos amortiguadores originales.

La función de los resortes es mantener la carga suspendida del vehículo de manera flexible. La función de los amortiguadores es absorber la energía almacenada y luego restaurada por los resortes. Los amortiguadores permiten evitar las oscilaciones del vehículo cuando pasa por un badén, a modo de ejemplo.

Los dos resortes originales y los dos amortiguadores originales de una suspensión de un tren trasero de un vehículo utilitario se ajustan de manera idéntica, independientemente del uso final del vehículo utilitario. Sin embargo, un vehículo de tipo ambulancia o de tipo TPMR tiene unas características específicas. En particular, un vehículo de este tipo debe transportar personas lesionadas, enfermas o discapacitadas en condiciones de mayor comodidad en comparación con un vehículo utilitario convencional. La suspensión original del tren trasero de un vehículo utilitario convencional, por su diseño generalista, no permite cubrir dichas necesidades.

El documento DE19820277 da a conocer una suspensión que comprende un sistema de amortiguación activa, específicamente adaptada para ambulancias, correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1.

SUMARIO DE LA INVENCION

La invención pretende subsanar total o parcialmente los inconvenientes antes mencionados. A tal efecto, la invención tiene por objeto un método de optimización de la suspensión de un tren trasero de un vehículo del tipo ambulancia o de transporte de personas con movilidad reducida, comprendiendo la suspensión:

- dos resortes originales, cada uno con una rigidez y una flecha de deflexión originales;
- dos amortiguadores originales, cada uno con:

una fuerza de expansión original a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$,

una fuerza de compresión original a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$,

comprendiendo el método las etapas:

- a) sustituir los dos resortes originales con dos resortes dedicados, cada uno con una rigidez estrictamente menor que la rigidez original y una flecha de deflexión estrictamente mayor que la flecha de deflexión original;

- b) sustituir los dos amortiguadores originales con dos amortiguadores dedicados, cada uno con:

- una fuerza de expansión a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado inferior de $0,1 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente menor que la fuerza de expansión original a baja velocidad;

- una fuerza de compresión a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente mayor que la fuerza de compresión original a baja velocidad.

De este modo, un método de este tipo, según la invención, permite mejorar las condiciones de confort del vehículo, en particular la sensación de conducción, el comportamiento en calzada y la capacidad de respuesta a pequeños

defectos de la calzada gracias a dichos amortiguadores dedicados, permitiendo los dos resortes dedicados mantener la estabilidad del vehículo y mejorar la capacidad de respuesta de la suspensión.

Definiciones

- Por "optimización" se entiende el hecho de proporcionar mejores condiciones de uso en términos de confort de conducción y de confort para los ocupantes del vehículo.
- Por "tren trasero" se entiende el conjunto de los componentes mecánicos ubicados en la parte trasera del vehículo, principalmente, las ruedas traseras, los bujes, los frenos traseros, el eje trasero (si el tren trasero no es independiente), suspensión trasera, barra estabilizadora, etc. El bastidor no forma parte del tren trasero del vehículo.
- Por "baja velocidad" se entiende una velocidad de desviación del amortiguador dedicado inferior o igual a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$.
- Por "flecha de deflexión", se entiende la flecha de deflexión en vacío (es decir, en ausencia de carga) del resorte dedicado.
- Por "flecha de deflexión original" se entiende la flecha de deflexión en vacío (es decir, en ausencia de carga) original del resorte original.

El método, según la invención puede comprender una o más de las siguientes características.

Según una característica de la invención, cada amortiguador original tiene:

- una fuerza de expansión original a alta velocidad, para una velocidad de desviación original del amortiguador superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$;
- una fuerza de compresión original a alta velocidad, para una velocidad de desviación original del amortiguador superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$;

y la etapa b) se realiza de modo que cada amortiguador dedicado tenga:

- una fuerza de expansión a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente inferior a la fuerza de expansión original a alta velocidad;
- una fuerza de compresión a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente mayor que la fuerza de compresión original a alta velocidad.

Por "alta velocidad" se entiende una velocidad de desviación del amortiguador dedicado mayor o igual a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$.

De este modo, una ventaja proporcionada por dichas calibraciones es mejorar las condiciones de confort del vehículo cuando la calzada tiene defectos importantes, por ejemplo, badenes o baches.

Según una característica de la invención, la etapa b) se realiza de modo que:

- la fuerza de expansión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado esté comprendida entre el 40 % y el 60 %, de manera preferible entre el 45 % y el 55 %, de la fuerza de expansión original a alta velocidad;
- la fuerza de compresión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado esté comprendida entre el 180 % y el 220 %, de manera preferible entre el 190 % y el 210 %, de la fuerza de compresión original a alta velocidad.

De este modo, una ventaja que obtienen dichas calibraciones es mejorar las condiciones de confort del vehículo cuando la calzada presenta defectos importantes, por ejemplo, badenes o baches, sin perjudicar el dinamismo del vehículo.

Según una característica de la invención, la fuerza de expansión original a alta velocidad está comprendida entre 1300 N y 1400 N, estando la fuerza de compresión original a alta velocidad comprendida entre 140 N y 160 N; y la etapa b) se realiza de modo que:

- la fuerza de expansión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado esté comprendida entre 520 N y 840 N, de manera preferible entre 585 N y 770 N;
- la fuerza de compresión de alta velocidad de cada amortiguador dedicado esté comprendida entre 252 N y 352 N, de manera preferible entre 266 N y 336 N.

De este modo, una ventaja que consiguen dichas calibraciones es mejorar las condiciones de confort del vehículo cuando la calzada presenta defectos importantes, por ejemplo, badenes o baches, sin perjudicar el dinamismo del vehículo.

Según una característica de la invención, la etapa b) se ejecuta de modo que:

- la fuerza de expansión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado está comprendida entre el 20 % y el 40 %, de manera preferible entre el 25 % y el 35 %, de la fuerza de expansión original a baja velocidad;
- la fuerza de compresión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado está comprendida entre el 120 % y el 160 %, de manera preferible entre el 130 % y el 150 %, de la fuerza de compresión original a baja velocidad.

De este modo, una ventaja proporcionada por dichas calibraciones es mejorar las condiciones de confort del vehículo, en particular la sensación de conducción, el agarre a la calzada y la capacidad de respuesta a pequeños defectos en la calzada, sin perjudicar el dinamismo del vehículo.

Según una característica de la invención, la fuerza de expansión original a baja velocidad está comprendida entre 900 N y 1100 N, estando la fuerza de compresión original a baja velocidad comprendida entre 90 N y 110 N; y realizándose la etapa b) de modo que:

- la fuerza de expansión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado esté comprendida entre 180 N y 440 N, de manera preferible entre 225 N y 385 N;
- la fuerza de compresión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado esté comprendida entre 108 N y 176 N, de manera preferible entre 117 N y 165 N.

De este modo, una ventaja proporcionada por dichas calibraciones es mejorar las condiciones de confort del vehículo, en particular la sensación de conducción, el agarre a la calzada y la capacidad de respuesta a pequeños defectos en la calzada, y esto sin dañar la dinámica del vehículo.

Según una característica de la invención, la etapa a) se realiza de modo que la rigidez de cada resorte dedicado esté comprendida entre el 60% y el 80% de la rigidez original.

De este modo, una ventaja que se obtiene es mejorar la filtración de los defectos de la calzada aumentando la reactividad de la suspensión.

Según una característica de la invención, la rigidez original está comprendida entre 90 N/m y 100 N/m, y la etapa a) se realiza de modo que la rigidez de cada resorte dedicado esté comprendida entre 54 N/m y 80 N/m, de manera preferible entre 63 N/m y 70 N/m.

De este modo, una ventaja que se obtiene es mejorar la filtración de los defectos de la calzada aumentando la reactividad de la suspensión.

Según una característica de la invención, la etapa a) se realiza de modo que la flecha de deflexión de cada resorte dedicado esté comprendida entre el 106% y el 147% de la flecha de deflexión original.

De este modo, una ventaja que se obtiene es mantener una condición satisfactoria del vehículo a pesar de las diferentes cargas que puede transportar el mismo.

Según una característica de la invención, el vehículo tiene una masa máxima de uso en carga, medida bajo las ruedas del tren trasero, de entre 1300 kg y 1500 kg, la flecha de deflexión original está comprendida entre 150 mm y 160 mm, y la etapa a) se realiza de modo que la flecha de deflexión de cada resorte dedicado esté comprendida entre 170 mm y 190 mm.

De este modo, una ventaja obtenida es mantener una condición satisfactoria del vehículo cuando la masa del vehículo en carga máxima operativa, medida bajo las ruedas del tren trasero, está comprendida entre 1300 kg y 1500 kg.

Según una característica de la invención, el vehículo tiene una masa máxima de uso en carga, medida bajo las ruedas del tren trasero, comprendida entre 1700 kg y 1800 kg, estando la flecha de deflexión original comprendida entre 150 mm y 160 mm, y realizándose la etapa a) de modo que la flecha de deflexión de cada resorte dedicado esté comprendida entre 190 mm y 210 mm.

De este modo, una ventaja obtenida es mantener una condición satisfactoria del vehículo cuando la masa del vehículo en carga máxima operativa, medida bajo las ruedas del tren trasero, está comprendida entre 1700 kg y 1800 kg.

Según una característica de la invención, el vehículo tiene una masa máxima de uso en carga, medida bajo las ruedas del tren trasero, comprendida entre 1800 kg y 2100 kg, estando la flecha de deflexión original comprendida entre 150 mm y 160 mm, y realizándose la etapa a) de modo que la flecha de deflexión de cada resorte dedicado esté comprendida entre 200 mm y 220 mm.

De este modo, una ventaja obtenida es mantener una condición satisfactoria del vehículo cuando la masa del vehículo en carga máxima operativa, medida bajo las ruedas del tren trasero, está comprendida entre 1800 kg y 2100 kg.

Según una característica de la invención, cada resorte original es del tipo monolámina, y se realiza la etapa a) para que cada resorte dedicado sea del tipo bilámina.

De este modo, una ventaja que se obtiene es dividir la carga total sobre varias láminas con el fin de reducir los esfuerzos ejercidos en las láminas.

Según una característica de la invención, cada amortiguador original es del tipo bitubo, y se realiza la etapa b) de modo que cada amortiguador dedicado sea del tipo monotubo de gas.

De este modo, una ventaja que se obtiene es mejorar la capacidad de respuesta de los amortiguadores y, por tanto, el agarre a la calzada, el confort de conducción, así como el confort para los ocupantes del vehículo (mejor absorción de pequeñas irregularidades en la calzada).

Según una característica de la invención, la flecha de deflexión de los resortes dedicados define un punto alto y un punto bajo de la suspensión del tren trasero del vehículo; y la etapa b) se realiza de modo que cada amortiguador dedicado tenga una distancia entre ejes abierta, adaptada a la flecha de deflexión de los resortes dedicados, de modo que el amortiguador dedicado pueda comprimirse libremente en el punto alto y pueda retraerse libremente en el punto bajo.

De este modo, se obtiene una ventaja de no limitar el recorrido de toda la suspensión del tren trasero.

La invención también tiene por objeto una suspensión de un tren trasero de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte de personas con movilidad reducida, obtenida mediante un método según la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otras características y ventajas aparecerán en la descripción detallada de varias formas de realización de la invención, acompañándose la descripción de ejemplos y de referencias a los dibujos adjuntos.

- La Figura 1 es una vista esquemática parcial en perspectiva de un tren trasero de un vehículo que comprende una suspensión obtenida por un método según la invención, estando el tren trasero unido al bastidor del vehículo en particular por intermedio de resortes (de tipo monolámina) y de los amortiguadores.

- La Figura 2 es una vista esquemática parcial en perspectiva de un tren trasero de un vehículo que comprende una suspensión obtenida por un método según la invención, estando conectado el tren trasero al bastidor del vehículo en particular por intermedio de los resortes (de tipo bilámina) y de los amortiguadores.

- La Figura 3 es una vista lateral esquemática de un ejemplo de un resorte dedicado (monolámina) utilizado en un método según la invención.

- La Figura 4 es una vista lateral esquemática de un ejemplo de un resorte dedicado (bilámina) utilizado en un método según la invención.

- La Figura 5 es un acelerograma que representa el tiempo (en segundos) en abscisas y la aceleración (en g) medida en la parte trasera de un vehículo utilizando sensores de choque en ordenadas. La curva A es la aceleración medida para una suspensión original. La curva B es la aceleración medida para una suspensión optimizada por un método según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Los elementos idénticos o que realicen la misma función llevarán las mismas referencias para las distintas formas de realización, en aras de la simplificación.

Es objeto de la invención un método de optimización de una suspensión de un tren trasero 1 de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte para personas con movilidad reducida, comprendiendo la suspensión:

- dos resortes originales, cada uno con una rigidez y una flecha de flecha de deflexión originales;

- dos amortiguadores originales, cada uno con:

una fuerza de expansión original a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$,

una fuerza de compresión original a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$,

comprendiendo el método las etapas:

- a) sustituir los dos resortes originales con dos resortes dedicados 2, cada uno con una rigidez estrictamente menor que la rigidez original y una flecha de deflexión F estrictamente mayor que la flecha de deflexión original;

- b) sustituir los dos amortiguadores originales con dos amortiguadores dedicados 3, cada uno con:

- una fuerza de expansión a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado 3 inferior de $0,1 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente menor que la fuerza de expansión original a baja velocidad;

- una fuerza de compresión a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado 3 inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente mayor que la fuerza de compresión original a baja velocidad.

Etapas a)

Los resortes dedicados 2 se pueden montar durante la etapa a) en un eje trasero 5. Cuando el tren trasero 1 del vehículo no tiene un eje trasero 5 (por ejemplo, una suspensión del tipo MacPherson), los resortes dedicados 2 pueden montarse en un puntal, estando fijado el puntal a un soporte de articulación. Los resortes dedicados 2 se montan durante la etapa a) en el bastidor 6 del vehículo.

La etapa a) se realiza, de manera ventajosa, de modo que la rigidez de cada resorte dedicado 2 esté comprendida entre el 60% y el 80% de la rigidez original. La rigidez original puede estar comprendida entre 90 N/m y 100 N/m, y, de manera ventajosa, se realiza la etapa a) de modo que la rigidez de cada resorte dedicado 2 esté comprendida entre 54 N/m y 80 N/m, de manera preferible entre 63 N/m y 70 N/m.

La etapa a) se realiza de manera ventajosa de modo que la flecha de deflexión F , de cada resorte dedicado 2, esté comprendida entre el 106% y el 147% de la flecha de deflexión original.

Cuando el vehículo tiene una masa máxima de uso en carga, medida bajo las ruedas del tren trasero 1 comprendida entre 1300 kg y 1500 kg, la flecha de deflexión original puede estar comprendida entre 150 mm y 160 mm, y la etapa a) se ejecuta, de manera ventajosa, para que la flecha de deflexión F , de cada resorte dedicado 2, esté comprendida entre 170 mm y 190 mm. Una flecha de deflexión F de este tipo de cada resorte dedicado 2 permite adaptar la condición del vehículo según su uso final. La carrocería del vehículo no estará demasiado alta cuando esté vacía, ni demasiado baja cuando esté cargada.

Cuando el vehículo tiene una masa máxima de uso en carga, medida bajo las ruedas del tren trasero 1, comprendida entre 1700 kg y 1800 kg, la flecha de deflexión original puede estar comprendida entre 150 mm y 160 mm, y la etapa a) se ejecuta, de manera ventajosa, de modo que la flecha de deflexión F , de cada resorte dedicado 2, esté comprendida entre 190 mm y 210 mm. Una flecha de deflexión F de este tipo de cada resorte dedicado 2 permite adaptar la condición del vehículo según su uso final. La carrocería del vehículo no estará demasiado alta cuando esté vacía, ni demasiado baja cuando esté cargada.

Cuando el vehículo tiene una masa máxima de uso en carga, medida bajo las ruedas del tren trasero 1, comprendida entre 1800 kg y 2100 kg, la flecha de deflexión original puede estar comprendida entre 150 mm y 160 mm, y la etapa a) se ejecuta, de manera ventajosa, de modo que la flecha de deflexión F , de cada resorte dedicado 2, esté comprendida entre 200 mm y 220 mm. Una flecha de deflexión F de este tipo de cada resorte dedicado 2 permite adaptar la condición del vehículo según su uso final. La carrocería del vehículo no estará demasiado alta cuando esté vacía, ni demasiado baja cuando esté cargada.

Cada resorte original puede ser del tipo monolámina, y la etapa a) se realiza de manera ventajosa de modo que cada resorte dedicado 2 sea del tipo bilámina, tal como se ilustra en las Figuras 2 y 4. Sin embargo, tal como se ilustra en las Figuras 1 y 3, cada resorte dedicado 2 puede ser del tipo monolámina. Además, cada resorte dedicado 2 también puede ser un resorte en espiral (helicoidal).

La flecha de deflexión F de los resortes dedicados 2 define un punto alto y un punto bajo de la suspensión del tren trasero 1 del vehículo. El punto alto puede ser definido por un tope de choque 4, montado en el bastidor 6 del vehículo (véase apartado titulado "Suspensión trasera obtenida" a continuación).

Etapla b)

5 Los amortiguadores dedicados 3 se pueden montar durante la etapa b) en un eje trasero 5. Cuando el tren trasero 1 del vehículo no tiene un eje trasero 5 (por ejemplo, una suspensión del tipo MacPherson), los amortiguadores dedicados 3 pueden montarse en un puntal, estando fijado el puntal a un soporte de articulación. Los amortiguadores dedicados 3 se montan durante la etapa b) en el bastidor 6 del vehículo.

10 La etapa b) se realiza de manera ventajosa de modo que:

- la fuerza de expansión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado 3 está comprendida entre el 20% y el 40%, de manera preferible entre el 25% y el 35%, de la fuerza de expansión original a baja velocidad;
- la fuerza de compresión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado 3 está comprendida entre el 120 % y el 160 %, de manera preferible entre el 130 % y el 150 %, de la fuerza de compresión original a baja velocidad.

15 La fuerza de expansión original a baja velocidad puede estar comprendida entre 900 N y 1100 N, pudiendo la fuerza de compresión original a baja velocidad estar comprendida entre 90 N y 110 N; y la etapa b) se realiza de manera ventajosa de modo que:

- la fuerza de expansión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado 3 esté comprendida entre 180 N y 440 N, de manera preferible entre 225 N y 385 N;
- la fuerza de compresión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado 3 esté comprendida entre 108 N y 176 N, de manera preferible entre 117 N y 165 N.

Cada amortiguador original tiene:

- una fuerza de expansión original a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$;
- una fuerza de compresión original a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$.

35 La etapa b), se realiza de manera ventajosa, de modo que cada amortiguador dedicado 3 tenga:

- una fuerza de expansión a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado 3 superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente inferior a la fuerza de expansión original a alta velocidad;
- una fuerza de compresión a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado 3 superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente mayor que la fuerza de compresión original a alta velocidad.

La etapa b) se realiza, de manera ventajosa, de modo que:

- la fuerza de expansión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado 3 esté comprendida entre el 40 % y el 60 %, de manera preferible entre el 45 % y el 55 %, de la fuerza de expansión original a alta velocidad;
- la fuerza de compresión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado 3 esté comprendida entre el 180 % y el 220 %, de manera preferible entre el 190 % y el 210 %, de la fuerza de compresión original a alta velocidad.

50 La fuerza de expansión original a alta velocidad puede estar comprendida entre 1300 N y 1400 N, pudiendo la fuerza de compresión original a alta velocidad estar comprendida entre 140 N y 160 N; y la etapa b) se realiza de manera ventajosa de modo que:

- la fuerza de expansión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado 3 esté comprendida entre 520 N y 840 N, de manera preferible entre 585 N y 770 N;
- la fuerza de compresión de alta velocidad de cada amortiguador dedicado 3 esté comprendida entre 252 N y 352 N, de manera preferible entre 266 N y 336 N.

60 La etapa b) se realiza de manera ventajosa de modo que cada amortiguador dedicado 3 tenga una distancia entre ejes abierta EO, adaptada a la flecha de deflexión F de los resortes dedicados 2, de modo que el amortiguador dedicado 3 pueda comprimirse libremente en el punto alto y pueda relajarse libremente en el punto bajo. A modo de ejemplos no limitativos, la distancia entre ejes abiertos EO de cada amortiguador original puede estar comprendida entre 440 mm y 480 mm, y la distancia entre ejes abiertos EO de cada amortiguador dedicado 3 puede estar comprendida entre 470 mm y 510 mm. A modo de ejemplos no limitativos, la distancia entre ejes cerrada de cada

amortiguador original puede estar comprendida entre 300 mm y 320 mm, y la distancia entre ejes cerrada de cada amortiguador dedicado 3 puede estar comprendida entre 310 mm y 330 mm.

Cada amortiguador original puede ser del tipo bitubo, y la etapa b) se realiza de manera ventajosa de modo que cada amortiguador dedicado 3 sea del tipo monotubo de gas. El gas utilizado es de manera preferible nitrógeno. Cada amortiguador dedicado 3 es, de manera preferible, del tipo monotubo de gas de alta presión, pudiendo variar la presión entre 12 bares y 25 bares. Sin embargo, cada amortiguador dedicado 3 puede ser del tipo bitubo.

Suspensión trasera obtenida

Otro objeto de la invención es una suspensión de un tren trasero 1 de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte de personas con movilidad reducida, obtenida mediante un método según la invención.

La suspensión comprende una fase estática (es decir, vehículo parado) en donde la carga del vehículo se mantiene gracias a los resortes dedicados 2, que pueden ser de láminas o helicoidales. La curva de altura del vehículo en función de la carga está definida por la rigidez de la lámina de los resortes dedicados 2 y por la flecha de deflexión F (en vacío) de los resortes dedicados 2. La flecha de deflexión F de los resortes dedicados 2 indica la ordenada en origen de dicha curva de altura mientras que la rigidez de los resortes dedicados 2 indica la pendiente de dicha curva. En función de la masa del tren trasero 1 del vehículo cargado, la altura del vehículo cargado corresponde al denominado punto "cero" de la suspensión, y permite definir la condición del vehículo.

La suspensión comprende una fase dinámica (es decir, vehículo en situación de rodadura) en donde las irregularidades y defectos de la calzada son absorbidos por la flexibilidad de los resortes dedicados 2. Los resortes dedicados 2 se comprimen y relajan alrededor del punto cero de la suspensión, para dar holgura a las ruedas traseras y así absorber las irregularidades. Durante la fase dinámica, los amortiguadores dedicados 3 permiten ralentizar el movimiento de los resortes dedicados 2 para evitar oscilaciones. Los amortiguadores dedicados 3 permiten definir el manejo, el dinamismo del vehículo y la comodidad que sienten los pasajeros del vehículo.

La carrera de los amortiguadores dedicados 3 está delimitada por un punto alto correspondiente al punto de máxima compresión y por un punto bajo correspondiente al punto de máxima relajación. El punto alto está definido, de manera preferible, por un elemento fijo que puede ser un tope de choque 4. El punto bajo está definido por la flecha de deflexión F (en vacío) de los resortes dedicados 2. Se entiende por recorrido disponible en compresión, que corresponde a la distancia entre el punto alto y el punto cero. Se entiende por recorrido disponible en relajación, que corresponde a la distancia entre el punto cero y el punto bajo. Para la optimización de una suspensión de un tren trasero 1 de un vehículo de tipo ambulancia o de tipo de transporte para personas con movilidad reducida (TPMR), se busca maximizar el recorrido de los amortiguadores dedicados 3 con el fin de aumentar la limpieza de la suspensión y mejorar la filtración de defectos. Las calibraciones de alta velocidad y de baja velocidad realizadas durante la etapa b) permiten modificar la fuerza de amortiguación de los amortiguadores dedicados 3 según la naturaleza de las irregularidades de la calzada. Las calibraciones de alta velocidad y de baja velocidad realizadas durante la etapa b) están destinadas a encontrar una solución de compromiso entre la comodidad, el agarre a la calzada y el dinamismo del vehículo.

La fuerza requerida para comprimir los resortes dedicados 2 está directamente relacionada con su rigidez. Cuanto mayor sea la rigidez, más fuerza se requerirá para comprimir el resorte dedicado 2, y mayor será el impacto transferido a los pasajeros. La rigidez de los resortes dedicados 2 es estrictamente menor que la rigidez original con el fin de reducir la fuerza necesaria para comprimir los resortes dedicados 2 y, por lo tanto, mejorar la filtración de las irregularidades en la calzada.

Tal como se ilustra en la Figura 5, la suspensión obtenida por un método, según la invención, permite limitar las aceleraciones experimentadas por los pasajeros aproximadamente por debajo del valor de 2g, mientras que la suspensión original puede llegar a 3g o incluso a 4g en donde los choques son potencialmente bruscos y puede causar dolor de espalda.

REIVINDICACIONES

1. Método de optimización de una suspensión de un tren trasero (1) de un vehículo de tipo ambulancia o de transporte de personas con movilidad reducida, comprendiendo la suspensión:

- dos resortes originales, cada uno con una rigidez original y una flecha de deflexión original;
 - dos amortiguadores originales, cada uno con:
 - una fuerza de expansión original a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$,
 - una fuerza de compresión original a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$,
- caracterizado por el método que comprende las etapas:

a) sustituir los dos resortes originales con dos resortes dedicados (2), cada uno con una rigidez estrictamente menor que la rigidez original y una flecha de deflexión (F) estrictamente mayor que la flecha de deflexión original;

b) sustituir los dos amortiguadores originales con dos amortiguadores dedicados (3), cada uno con:

- una fuerza de expansión a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado (3) inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente inferior a la fuerza de expansión original a baja velocidad;
- una fuerza de compresión a baja velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado (3) inferior a $0,1 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente superior a la fuerza de compresión original a baja velocidad.

2. Método según la reivindicación 1, en donde cada amortiguador original tiene:

- una fuerza de expansión original a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$;
- una fuerza de compresión original a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador original superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$;

y la etapa b) se realiza para que cada amortiguador dedicado (3) tenga:

- una fuerza de expansión a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado (3) superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente inferior a la fuerza de expansión original a alta velocidad;
- una fuerza de compresión a alta velocidad, para una velocidad de desviación del amortiguador dedicado (3) superior a $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, estrictamente superior a la fuerza de compresión original a alta velocidad.

3. Método según la reivindicación 2, en donde la etapa b) se realiza de modo que:

- la fuerza de expansión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre el 40% y el 60%, de manera preferible entre el 45% y el 55%, de la fuerza de expansión original a alta velocidad;
- la fuerza de compresión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre el 180% y el 220%, de manera preferible entre el 190% y el 210%, de la fuerza de compresión original a alta velocidad.

4. Método según la reivindicación 2 o 3, en donde la fuerza de expansión original a alta velocidad está comprendida entre 1300 N y 1400 N, estando la fuerza de compresión original a alta velocidad comprendida entre 140 N y 160 N; y realizándose la etapa b) de modo que:

- la fuerza de expansión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre 520 N y 840 N, de manera preferible entre 585 N y 770 N;
- la fuerza de compresión a alta velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre 252 N y 352 N, de manera preferible entre 266 N y 336 N.

5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la etapa b) se realiza de modo que:

- la fuerza de expansión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre el 20% y el 40%, de manera preferible entre el 25% y el 35%, de la fuerza de expansión original a baja velocidad;
 - la fuerza de compresión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre el 120% y el 160%, de manera preferible entre el 130% y el 150%, de la fuerza de compresión original a baja velocidad.
6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la fuerza de expansión original a baja velocidad está comprendida entre 900 N y 1100 N, estando la fuerza de compresión original a baja velocidad comprendida entre 90 N y 110 N; y realizándose la etapa b) de modo que:
- la fuerza de expansión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre 180 N y 440 N, de manera preferible entre 225 N y 385 N;
 - la fuerza de compresión a baja velocidad de cada amortiguador dedicado (3) esté comprendida entre 108 N y 176 N, de manera preferible entre 117 N y 165 N.
7. Método según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la etapa a) se realiza de modo que la rigidez de cada resorte dedicado (2) esté comprendida entre el 60% y el 80% de la rigidez original.
8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la rigidez original está comprendida entre 90 N/m y 100 N/m, y realizándose la etapa a) de modo que la rigidez de cada resorte dedicado (2) esté comprendida entre 54 N/m y 80 N/m, de manera preferible entre 63 N/m y 70 N/m.
9. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la etapa a) se realiza de modo que la flecha de deflexión (F) de cada resorte dedicado (2) esté comprendida entre el 106% y el 147% de la flecha de deflexión de origen.
10. Método según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el vehículo tiene una masa máxima en carga de uso medida bajo las ruedas del tren trasero (1) comprendida entre 1300 kg y 1500 kg, estando la flecha de deflexión original comprendida entre 150 mm y 160 mm, y se realizándose la etapa a) de modo que la flecha de deflexión (F) de cada resorte dedicado (2) esté comprendida entre 170 mm y 190 mm.
11. Método según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el vehículo tiene una masa máxima en carga de uso medida bajo las ruedas del tren trasero (1) comprendida entre 1700 kg y 1800 kg, estando la flecha de deflexión original comprendida entre 150 mm y 160 mm, y realizándose la etapa a) de modo que la flecha de deflexión (F), de cada resorte dedicado (2), esté comprendida entre 190 mm y 210 mm.
12. Método según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el vehículo tiene una masa máxima en carga de uso medida bajo las ruedas del tren trasero (1) comprendida entre 1800 kg y 2100 kg, estando la flecha de deflexión original comprendida entre 150 mm y 160 mm, y realizándose la etapa a) de modo que la flecha de deflexión (F), de cada resorte dedicado (2), esté comprendida entre 200 mm y 220 mm.
13. Método según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde cada resorte original es del tipo monolámina, y realizándose la etapa a) de modo que cada resorte dedicado (2) sea del tipo bilámina.
14. Método según una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde cada amortiguador original es del tipo bitubo, y realizándose la etapa b) de modo que cada amortiguador dedicado (3) sea del tipo monotubo de gas.
15. Método según una de las reivindicaciones 1 a 14, en donde la flecha de deflexión (F) de los resortes dedicados (2) define un punto alto y un punto bajo de la suspensión del tren trasero (1) del vehículo; y la etapa b) se realiza de modo que cada amortiguador dedicado (3) tenga una distancia entre ejes abiertos (EO), adaptada a la flecha de deflexión (F) de los resortes dedicados (2), de modo que el amortiguador dedicado (3) pueda comprimirse libremente en el punto alto y puede relajarse libremente en el punto bajo.

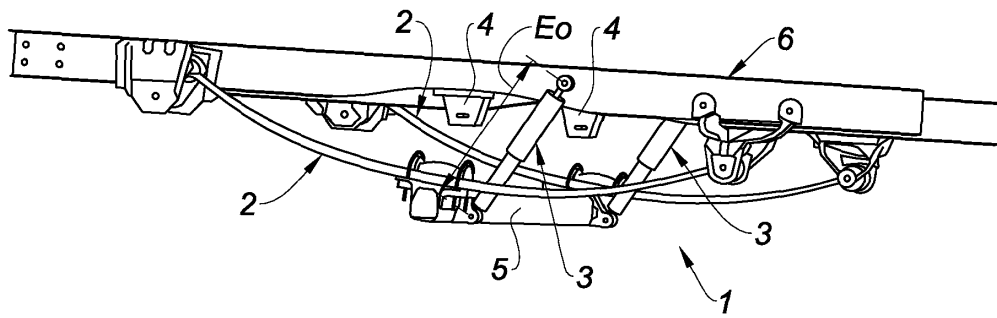


Fig. 1

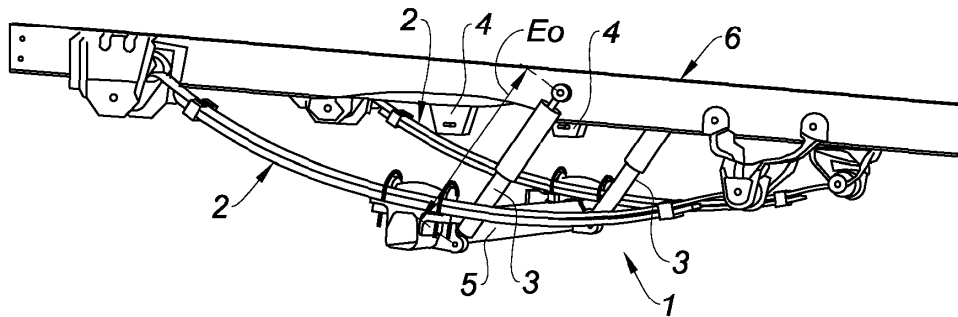


Fig. 2

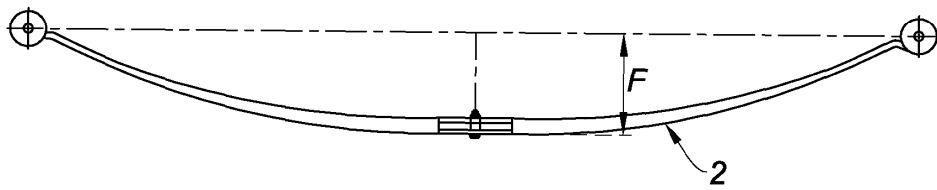


Fig. 3

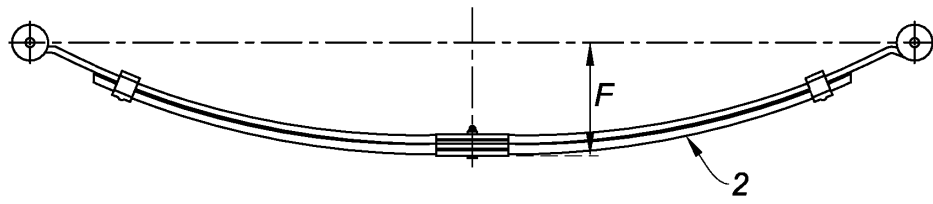


Fig. 4

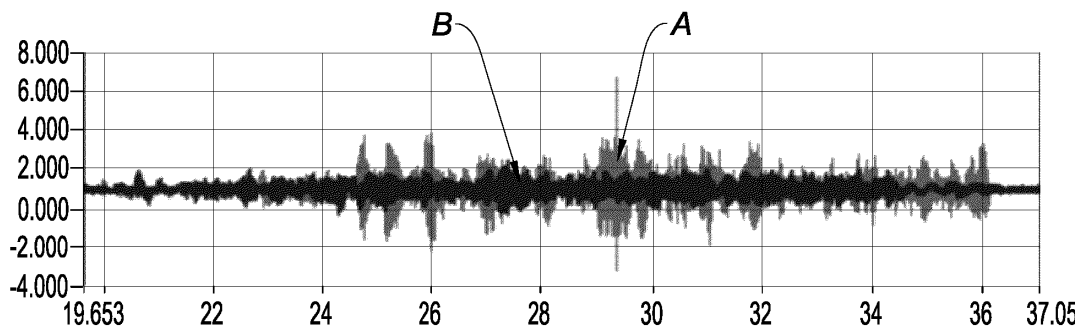


Fig. 5