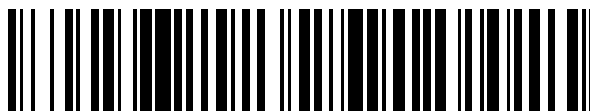


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 271**

51 Int. Cl.:

B62D 33/06 (2006.01)

F16F 1/38 (2006.01)

F16F 1/54 (2006.01)

B60G 11/22 (2006.01)

B60G 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2008 E 08875924 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2337729**

54 Título: **Conjunto de suspensión de la cabina y vehículo que comprende por lo menos dos conjuntos de suspensión de la cabina de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.07.2014

73 Titular/es:
RENAULT TRUCKS (100.0%)
99 Route de Lyon
69800 Saint Priest , FR

72 Inventor/es:
MOSCICKI, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 478 271 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

Conjunto de suspensión de la cabina y vehículo que comprende por lo menos dos conjuntos de suspensión de la cabina de este tipo

5

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un conjunto de suspensión de la cabina, para un vehículo provisto de un bastidor que sostiene una cabina. La presente invención también se refiere a un vehículo que tiene un bastidor que sostiene una cabina y que comprende por lo menos dos conjuntos de suspensión de la cabina de este tipo.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los vehículos de la técnica anterior los cuales tienen un bastidor que sostiene una cabina, en particular los camiones de la técnica anterior, generalmente comprenden uno o más conjuntos de suspensión de la cabina. Los conjuntos de suspensión de la cabina de este tipo están instalados entre la cabina y el bastidor, en una ubicación trasera o en una ubicación delantera en la cabina con respecto a la dirección de desplazamiento del vehículo.

15

El documento US-A-5 967 597 el cual muestra el preámbulo de la reivindicación 1, describe un conjunto de suspensión de la cabina para un vehículo que tiene un bastidor que sostiene una cabina, que comprende una pieza giratoria y una pieza estática, con respecto a dicha cabina. Por una parte, la pieza estática, esto es la barra de torsión que es estática con respecto a la cabina, tiene medios para la conexión a la cabina por medio de dos palancas. Por otra parte, la pieza giratoria, esto es el alojamiento cuadrado que gira con respecto a la cabina, tiene medios para la conexión al bastidor.

20

25

La pieza giratoria es capaz de girar alrededor de un eje horizontal, el cual se extiende a lo largo de la dirección transversal de la cabina. Un componente de elastómero individual se extiende en el volumen entero entre la pieza giratoria y la pieza estática. Este componente de elastómero está fijado a las superficies respectivas de la pieza giratoria y de la pieza estática. El componente de elastómero está por lo tanto sometido a una torsión de cizalladura, combinada con una tensión en las áreas más altas y con compresión en las áreas más bajas. La cizalladura inducida por torsión, combinada con la tensión, tiende a acortar la vida útil de servicio del componente de elastómero, por lo tanto del conjunto de suspensión de la cabina. Adicionalmente, debido a la estructura de este conjunto de suspensión de la cabina, el componente de elastómero tiene una rigidez bastante lineal, requiriendo de este modo dimensiones bastante grandes de los conjuntos de suspensión de la cabina a fin de hacer frente al máximo desplazamiento o carrera posible de la cabina, el cual es alrededor de ± 50 mm.

30

35

Además, la rigidez a lo largo de la dirección vertical no se puede ajustar, porque el componente de elastómero es unitario. Como consecuencia, el amortiguamiento de las oscilaciones verticales de la cabina en ambas direcciones es relativamente limitado. Además, existe sólo un conjunto de suspensión de la cabina para el ancho entero de la cabina. Este conjunto de suspensión de la cabina por tanto es bastante ancho a lo largo de la dirección transversal.

40

RESUMEN DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de suspensión de la cabina que tenga una rigidez no lineal, adaptada a desplazamientos grandes de la cabina, con componentes de vida útil de servicio larga, dimensiones globales relativamente pequeñas y buenas propiedades anti balanceo.

45

Este objeto se consigue mediante el conjunto de suspensión de la cabina de la reivindicación 1.

50

Según otras características ventajosas pero opcionales de la presente invención, consideradas por sí mismas o en cualquier combinación técnica posible:

- dicho un componente o cada primer componente tiene propiedades elásticas y porque dicho uno o cada primer componente está unido a dicha pieza giratoria y a dicha pieza estática;

55

- el conjunto de suspensión de la cabina comprende dos segundos componentes elásticos, dichos segundos componentes elásticos estando colocados y orientados globalmente simétricamente con respecto a dicho eje horizontal;

60

- el conjunto de suspensión de la cabina tiene dos terceros componentes elásticos colocados y orientados simétricamente con respecto a dicho eje horizontal;

- dichos componentes elásticos segundos y terceros son componentes distintos;

65

- dichos componentes elásticos segundos y terceros se seleccionan de modo que la rigidez de dicho conjunto de suspensión de la cabina sea, por una parte, baja para desplazamientos pequeños de dicha cabina con

respecto a dicho bastidor y, por otra parte, alta para grandes desplazamientos de dicha cabina con respecto a dicho bastidor;

- 5 - una de dichas piezas giratoria y estática define una pieza exterior y la otra de dichas piezas giratoria y estática define una pieza interior, dicha pieza exterior globalmente encerrando dicha pieza interior;
- dicha pieza giratoria y dicha pieza estática respectivamente tienen medios para la conexión a dicho bastidor y a dicha cabina y dicha pieza giratoria y dicha pieza estática respectivamente definen la pieza interior y la pieza exterior;
- 10 - dicho un primer componente o cada primer componente está colocado verticalmente por encima de dicho eje horizontal;
- dicho un primer componente o cada primer componente está colocado verticalmente por debajo de dicho eje horizontal;
- 15 - dicho segundo componente elástico o cada segundo componente elástico coopera con dicha pieza giratoria y con dicha pieza estática a lo largo de superficies planas respectivas, dichas superficies planas siendo sustancialmente paralelas para lo menos una posición relativa en funcionamiento de dicha pieza estática y dicha pieza giratoria;
- 20 - dicha pieza giratoria tienen superficies planas auxiliares instaladas para cooperar con dichos terceros componentes elásticos, dichas superficies planas auxiliares siendo globalmente paralelas unas a otras;
- 25 - dicho tercer componente elástico o cada tercer componente elástico está unido a sólo una de dichas piezas giratoria y estática;
- dichos componentes elásticos segundos y terceros están fabricadas de material de elastómero, por ejemplo caucho; y
- 30 - una de dicha pieza giratoria y dicha pieza estática está conectada a dicho bastidor por medio de una palanca, dicha palanca estando articulada a dicho bastidor.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un vehículo con una comodidad mejorada para sus pasajeros, con una rigidez variable para el amortiguamiento de las oscilaciones a lo largo del desplazamiento vertical de la cabina y con un buen comportamiento anti balanceo.

40 Este objeto se consigue mediante un vehículo que tiene un bastidor que sostiene una cabina caracterizado porque comprende por lo menos dos conjuntos de suspensión de la cabina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dichas suspensiones estando respectivamente colocadas en el lado derecho y en el lado izquierdo de dicho vehículo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 45 La presente invención y sus ventajas se entenderán bien sobre la base de la siguiente descripción, la cual se proporciona como un ejemplo ilustrativo, sin limitar el ámbito de la invención, en relación con los dibujos adjuntos, entre los cuales:
- 50 - la figura 1 es una vista lateral esquemática en una primera posición de una primera forma de realización de un conjunto de suspensión de la cabina según la invención, el cual está montado en un vehículo según la invención,
 - la figura 2 es una vista análoga a la figura 1 del conjunto de suspensión de la cabina de la figura 1 en una segunda posición,
 - 55 - la figura 3 es una vista análoga a la figura 1 del conjunto de suspensión de la cabina de la figura 1 en una tercera posición,
 - la figura 4 es un cuadro que ilustra la carga vertical inducida por la cabina en un conjunto de suspensión de la cabina según la invención, frente al desplazamiento vertical de la cabina,
 - 60 - la figura 5 es una vista, a una escala menor, que ilustra el conjunto de suspensión de la cabina de la figura 1 en una etapa intermedia durante su proceso de fabricación; y
 - 65 - la figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto de suspensión de la cabina según una segunda forma de realización de la presente invención,

- la figura 7 es una vista en perspectiva del despiece del conjunto de suspensión de la cabina de la figura 6,
- la figura 8 es una vista, a una escala menor, de una tercera forma de realización de un conjunto de suspensión de la cabina según la invención, y
- la figura 9 es una vista del conjunto de suspensión de la cabina según una cuarta forma de realización de la invención, en una posición similar a la posición de la figura 1.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ALGUNAS FORMAS DE REALIZACIÓN

La figura 1 ilustra un conjunto de suspensión de la cabina 100, el cual está instalado entre una cabina 1 y un bastidor 51 de un vehículo según la presente invención, como un camión. El conjunto de suspensión de la cabina 100 comprende una pieza giratoria 151 y una pieza estática 101. La pieza giratoria 151 se denomina "giratoria" porque puede girar con respecto a la pieza estática 101 y la cabina 1 alrededor de un eje Y_{151} , mientras la pieza estática 101 se denomina "estática" porque no se mueve con respecto a la cabina 1. Este movimiento giratorio de la pieza giratoria 151 es debido a los movimientos verticales de la cabina 1 con relación al bastidor 51, por lo tanto a la falta de uniformidad de la carretera en la cual se conduce el vehículo. La amplitud del giro de la pieza giratoria 151 alrededor del eje Y_{151} , está limitada a menos de 30° . En otras palabras, la pieza giratoria 151 puede girar con relación a la pieza estática 101 con una amplitud limitada.

El movimiento de giro de las piezas giratoria 151 y estática 101 es debido a que la suspensión está diseñada como una suspensión de palancas. La pieza giratoria 151 está fijada a un árbol 521 colocado en un extremo de una palanca 52. El árbol 521 se extiende a lo largo del eje Y_{151} . El eje Y_{151} se dice que es "globalmente" horizontal porque puede estar ligeramente inclinado o en pendiente con respecto a una dirección horizontal. La palanca 52 tiene una forma globalmente recta que se extiende en un plano longitudinal y vertical y está conectado de forma articulada mediante su segundo extremo a una abrazadera 53, de modo que gira alrededor de un eje Y_{52} paralelo al eje Y. La abrazadera 53 está fijada al bastidor 51. La palanca 52 de este modo está articulada al bastidor 51. Por lo tanto, el árbol 521, la palanca 52 y la abrazadera 53 constituyen medios para la conexión de la pieza giratoria 151 al bastidor 52. La palanca 52 está inclinada hacia el fondo de la parte delantera de la cabina 1. En otras palabras, el eje Y_{52} de la palanca 52 está situado ligeramente hacia delante y por debajo del eje Y_{151} , de modo que contrarresta las fuerzas longitudinales que resultan a partir de la aceleración o desaceleración del vehículo.

El conjunto de suspensión de la cabina 100 está diseñado para ser montado por debajo del área delantera de la cabina 1, a fin de permitir un movimiento vertical relativo entre la cabina 1 y el bastidor 51. La dirección vertical ascendente se ilustra en la figura 1 mediante un eje Z de un marco de referencia XYZ. El eje X representa la dirección de avance del desplazamiento del vehículo. El eje Y representa la dirección transversal del vehículo. Ambos ejes X e Y son globalmente horizontales cuando el vehículo se mantiene en una superficie horizontal. La longitud, el ancho y la altura están definidos a lo largo de los respectivos ejes X, Y y Z. El extremo delantero de la cabina 1 está fijado de forma articulada al bastidor 51, de modo que la cabina 1 puede articular alrededor del eje en Y_{52} . Existe un conjunto de suspensión de la cabina 100 en cada lado, derecho e izquierdo, del extremo delantero de la cabina 1. Alternativamente, podría haber cuatro conjuntos de suspensión de la cabina, uno en cada esquina de la cabina, esto es en cada lado y en cada extremo, delantero y trasero.

En esta primera forma de realización, la pieza estática 101 globalmente tiene la forma de un tubo con un hueco central dentro del mismo y con una superficie exterior en forma de un cilindro base circular. La superficie exterior de la pieza estática 101 está rigidamente fijada al bastidor estático 141 mediante cualquier medio conocido, por ejemplo mediante soldadura, mediante adhesivo, mediante una chaveta. El bastidor estático 141 comprende un tubo que encierra la pieza estática 101 y una placa de fijación 142, la última estando fijada a la cabina 1 mediante cualquier medio conocido, por ejemplo mediante remaches, mediante soldadura o mediante espárragos. El bastidor estático 141 con su placa de fijación 142 forma de este modo un medio para la conexión de la pieza estática 101 a la cabina 1.

Un vehículo según la presente invención comprende por lo menos dos conjuntos de suspensión de la cabina de la clase del conjunto de suspensión de la cabina 100, a fin de tener su bastidor 51 sosteniendo su cabina 1. En un ejemplo, un primer conjunto de suspensión de la cabina está colocado en el lado derecho y en la zona delantera de la cabina 1, mientras el otro conjunto de suspensión de la cabina está colocado en el lado izquierdo y en la zona delantera de la cabina 1. Estos dos conjuntos de suspensión de la cabina 1 trabajan ambos para sostener de forma elástica y flexible la cabina 1 sobre el bastidor 51.

El ancho global del conjunto de suspensión de la cabina 1 considerado a lo largo de la dirección transversal representada por el eje Y_{151} , está entre 50 mm y 150 mm. En cualquier caso preferiblemente es menor de 110 mm. El conjunto de suspensión de la cabina 1 por lo tanto es bastante compacto. Además, la utilización de dos conjuntos paralelos de suspensión de la cabina 1 permite los movimientos de balanceo de la cabina 1, ofreciendo todavía un buen filtrado o amortiguamiento de estos movimientos.

En esta forma de realización, la pieza giratoria 151 tiene la forma global de una "Y", con dos brazos superiores relativamente delgados y un pie relativamente grueso. Esta forma relativamente compleja está determinada por las funciones que se pretende que realice la pieza giratoria 151 y que serán descritas más adelante en este documento. La pieza giratoria 151 está completamente encerrada en el interior de la pieza estática 101. Por tanto, la pieza giratoria 151 forma una pieza interior del conjunto de suspensión de la cabina 100, mientras la pieza estática 101 forma una pieza exterior del conjunto de suspensión de la cabina.

El conjunto de suspensión de la cabina 100 adicionalmente comprende un primer componente 111, dos segundos componentes 121 y 125 y dos terceros componentes 131 y 135. Todos los componentes en este caso tienen propiedades elásticas las cuales son aproximadamente isotrópicas, por lo tanto en particular bajo compresión. En esta forma de realización, los componentes elásticos primero, segundos y terceros 111, 121, 125, 131 y 135 son distintos, esto es no son unitarios y en este caso están fabricados de material de elastómero, como caucho, de modo que se pueden deformar elásticamente cuando se someten a cargas mecánicas. Alternativamente, los componentes elásticos primero y segundos pueden estar fabricados unitarios, de modo que formen un componente integral. Sin embargo, los componentes elásticos segundos y terceros son componentes distintos.

El primer componente elástico 111 está instalado entre la pieza giratoria 151 y la pieza elástica 101. Más específicamente, el primer componente elástico 111 tiene una forma general de un paralelepípedo. En la primera forma de realización ilustrada en la figura 1, el primer componente elástico 111 está colocado verticalmente por encima del eje Y_{151} , con referencia al eje ascendente Z.

Sus superficies superior e inferior respectivamente se adhieren a superficies correspondientes 102 y 152 que pertenecen respectivamente a la pieza estática 101 y a la pieza giratoria 151. Ambas superficies de adherencia 102 y 152 tiene la forma de un sector de un cilindro y son aproximadamente paralelas una a la otra. La superficie de adherencia 102 está definida por un borne 107 que sobresale rígidamente desde la pieza estática 101 hacia el eje Y_{151} . La superficie de adherencia 152 está definida, en la parte superior de la pieza giratoria 151, por una superficie que se extiende entre los brazos superiores de la pieza giratoria 151.

El primer componente elástico 111 puede transmitir una fuerza, ilustrada por un vector F_1 , principalmente vertical y que resulta a partir de la carga L inducida por la cabina 1 en la pieza giratoria 151. Por supuesto, el primer componente elástico 111 se extiende a lo largo de una dirección la cual es aproximadamente vertical, esto es paralela al eje Z, y radial, esto es secante al eje Y_{151} . En otras palabras, el primer componente elástico 111 está instalado verticalmente por encima del árbol 521. Adicionalmente, las superficies de adherencia 102 y 152 son ambas globalmente paralelas al eje Y_{151} . El primer componente elástico 111 de este modo transfiere principalmente la fuerza F_1 , desde el borne 107 hasta el árbol 521 y, adicionalmente, a la palanca 52. Cuando está fijado a las superficies 102 y 152, el primer componente elástico 111 preferiblemente es rígido en compresión a lo largo del eje vertical Y, pero bastante blando en la dirección de cizalladura, esto es a lo largo del eje X o Y.

Ambos segundos componentes elásticos 121 y 125 están instalados entre la pieza giratoria 151 y la pieza estática 101. Al igual que el primer componente elástico 111, ambos segundos componentes elásticos 121 y 125 tienen las formas de paralelepípedos. Como se puede ver en la figura 1, los segundos componentes elásticos 121 y 124 están colocados y orientados globalmente simétricamente con respecto al eje Y_{151} . Por supuesto, el segundo elemento 121 está colocado por encima y a la derecha del eje Y_{151} , mientras el segundo elemento 125 está colocado por debajo y a la izquierda del eje Y_{151} . Los segundos componentes elásticos 121 y 125 pueden estar fijados en una o ambas de la pieza giratoria 151 y la pieza estática 101. Pueden estar fijados por adherencia o mediante cualquier medio equivalente. Como se verá más adelante en este documento, los segundos componentes estarán esencialmente sometidos a carga de compresión entre la pieza giratoria y la elástica, de modo que es suficiente que estos componentes estén fijados a únicamente una de estas piezas.

Una cara del segundo componente elástico 121 coopera con una superficie plana 103 que pertenece a la pieza estática 101, mientras la cara opuesta del segundo componente elástico 121 coopera con una superficie plana 153 que pertenece a la pieza giratoria 151. Del mismo modo, caras opuestas del segundo componente elástico 125 respectivamente cooperan con una superficie plana 105 de la pieza estática 101 y con una superficie plana 155 de la pieza giratoria 151.

Debido a sus respectivas formas y ubicaciones, los segundos componentes elásticos 121 y 125 estarán sometidos a carga principalmente de compresión. Debido a su instalación, cada segundo componente elástico 121 o 125 es capaz de transmitir alrededor del eje Y_{151} , fuerzas denominadas más adelante en este documento T_1 y T_2 o T_3 y T_4 , que principalmente resultan a partir de la carga inducida por la pieza estática 101 en la pieza giratoria 151. Las fuerzas T_1 y T_2 o T_3 y T_4 generan momentos de torsión los cuales limitan o amortiguan el giro de la pieza giratoria 151. Cada segundo componente elástico 121 o 125 está por lo tanto instalado para amortiguar el movimiento giratorio de la pieza giratoria 151 cuando la última gira en el sentido de las agujas del reloj alrededor de sus posiciones ilustradas en las figuras adjuntas 1 a 3.

Además, los dos terceros componentes elásticos 131 y 135 están instalados entre la pieza giratoria 151 y la pieza estática 101. Los terceros componentes elásticos 131 y 135 son en forma de medios cilindros, aunque pueden ser

en forma de medias esferas, paralelepípedos, etc. El tercer componente elástico 135 está colocado y orientado globalmente simétricamente, con respecto al eje Y_{151} , al tercer componente elástico 131. Como se puede ver en la figura 1, el tercer componente 131 está orientado hacia la izquierda y hacia abajo, mientras el tercer componente elástico 135 está en cambio orientado hacia la derecha y hacia arriba.

El tercer componente elástico 131 está fijado mediante encolado a una superficie plana 104 definida por un triángulo saliente 108 el cual pertenece a la pieza estática 101. Del mismo modo, el componente elástico 135 está fijado a una superficie plana 106 definida por un triángulo saliente 109 el cual pertenece a la pieza estática 101. A diferencia de los componentes elásticos primero y segundos 111, 121 y 125, los terceros componentes elásticos 131 y 135 no están fijados a la pieza giratoria 151. Por lo tanto, cada tercer componente elástico 131 o 135 está únicamente unido a la pieza estática 101. Alternativamente, los terceros componentes elásticos 131 y 135 pueden estar fijados a la pieza estática 101 mediante cualquier otro medio equivalente.

La figura 5 muestra el conjunto de suspensión de la cabina de la figura 1 en una etapa intermedia durante su proceso de fabricación. Previamente, los componentes elásticos primero y segundos 111, 121 y 125 han sido moldeados entre la pieza estática 101 y la pieza giratoria 151, o han sido fijados a por lo menos una de ellas, resultando verdaderamente en una pieza intermedia sin terceros componentes elásticos 131 y 135. En esta posición representada en la figura 5, no existe tensión en los componentes elásticos primero o segundos 111, 121 o 125. El conjunto de suspensión de la cabina resultante 100 descansa en una primera posición de montaje, la cual es distinta de la posición media de la figura 2.

Los terceros componentes elásticos 131 y 135 se ilustran en líneas discontinuas en sus posiciones futuras y se puede ver que interferirían con la pieza giratoria cuando los segundos componentes elásticos están "descargados". Entonces, una etapa intermedia consiste en fijar los terceros componentes elásticos 131 y 135 a la pieza estática 101. Esta etapa requiere que la pieza giratoria sea girada hasta una segunda posición de montaje (no representada, pero por ejemplo similar a aquella de la figura 1) en donde los segundos componentes están comprimidos. Una vez los terceros componentes están en su sitio, las dos piezas pueden ser liberadas y entonces ocupan una posición descargada en la que ambos los segundos y los terceros componentes elásticos están sometidos a carga de compresión, antes incluso de ser instalados en el vehículo.

El funcionamiento del conjunto de suspensión de la cabina 100 será descrito ahora con más precisión a la vista de una comparación entre las figuras 1, 2 y 3. Para el conjunto de suspensión de la cabina 100, la figura 2 representa una posición media o "neutra", la figura 1 una posición hacia abajo o "baja" y la figura 3 posición hacia arriba o de "rebote". Un giro en el sentido contrario a las agujas del reloj de la palanca 52 alrededor de su eje Y_{52} y de la pieza giratoria 151 alrededor de su eje Y_{151} , conduce desde la posición de la figura 1 hasta la posición de la figura 3 a través de la posición de la figura 2.

La figura 2 corresponde a una posición intermedia entre las posiciones respectivamente ilustradas en las figuras 1 y 3. La cabina 1 se coloca, con respecto a la superficie de referencia del bastidor 51, a una altura H_2 la cual está comprendida entre las alturas H_1 y H_3 de la cabina 1 respectivamente en las posiciones de las figuras 1 y 3. En la posición intermedia de la figura 2, el eje X_{52} de la palanca 52 forma un ángulo medio A_2 con la dirección X_{51} del bastidor 51. Esta posición se denomina "neutra" porque el conjunto de suspensión de la cabina 100 únicamente transmite una carga estática que corresponde al peso de la cabina 1. Una carga estática de este tipo existe en tanto en cuanto la cabina 1 está suspendida sobre el bastidor 51.

En la posición de la figura 2, los componentes elásticos primero y segundos 111, 121 y 125 soportan únicamente cargas de compresión que resultan a partir de la carga estática. Además, los terceros componentes elásticos 131 y 135 no soportan carga alguna en esta posición "neutra". Por supuesto, los terceros componentes elásticos 131 y 135 están colocados a distancias respectivas d_{131} y d_{135} de la pieza giratoria 151, de modo que no están en contacto con la pieza giratoria 151. Los terceros componentes elásticos 131 y 135 descansan a distancias respectivas d_{131} y d_{135} de la pieza giratoria 151, en tanto en cuanto la cabina 1 permanece alejada del bastidor a una distancia inferior a la distancia previamente determinada H_3 .

La posición de la figura 1 se denomina una posición "baja" porque la figura 1 corresponde a una posición en la que la cabina 1 está baja, esto es en donde la cabina 1 ha sido movida hacia abajo hacia el bastidor 51, añadiendo de este modo una carga dinámica a la carga estática. Una carga dinámica de este tipo ocurre por ejemplo cuando el bastidor 51 se mueve de repente hacia arriba con respecto a la cabina, esto es cuando una rueda del vehículo choca con una abolladura. En una posición de este tipo, la cabina 1 está colocada a una altura H_1 con respecto a la superficie de referencia del bastidor 51. Además, un eje longitudinal X_{52} de la palanca 52 forma un pequeño ángulo A_1 con una dirección horizontal X_{51} , que caracteriza el bastidor 51. El ángulo A_1 aproximadamente corresponde a -15° con respecto a la posición "neutra" de la figura 2. En la posición de la figura 1, los segundos componentes elásticos 121 y 125 están sometidos a carga de compresión, el primer componente elástico 111 está sometido a carga tanto de compresión como de cizalladura, mientras los terceros componentes elásticos 131 y 135 no están sometidos a carga alguna.

- 5 La posición de la figura 3 se denomina una posición de "rebote" porque la cabina 1 ha rebotado sobre el conjunto de suspensión de la cabina 100. La figura 3 corresponde a una posición en la que la cabina 1 está alta, esto es en donde la cabina 1 se ha desplazado hacia arriba y alejándose del bastidor 51, añadiendo de este modo una carga dinámica a la carga estática. Una carga dinámica de este tipo ocurre por ejemplo cuando el bastidor 51 se mueve de repente hacia abajo con respecto a la cabina, esto es cuando una rueda del vehículo conduce en un agujero de la carretera. La posición ilustrada por la figura 3 ocurre cuando la cabina 1 se desplaza más allá de una distancia previamente determinada alejada del bastidor 51, esto es cuando el pie y el brazo superior izquierdo de la pieza giratoria 151 respectivamente llegan al contacto con los terceros componentes elásticos 131 y 135.
- 10 En la posición de la figura 3, la cabina 1 está colocada a la altura H_3 con respecto a la superficie de referencia del bastidor 51. Además, el eje X_{52} forma un ángulo grande A_3 con la dirección X_{51} del eje 51. El ángulo A_3 corresponde aproximadamente a $+15^\circ$ con respecto a la posición "neutra" de la figura 2. La figura 3 ilustra una posición en la que los terceros componentes elásticos 131 y 135 están principalmente sometidos a carga de compresión y transfieren la mayor parte de la carga dinámica inducida por los movimientos verticales de la cabina 1 con relación al bastidor 51.
- 15 Los terceros componentes elásticos 131 y 135 pueden por lo tanto amortiguar el movimiento giratorio de la pieza giratoria 151 cuando la última gira en el sentido contrario a las agujas del reloj desde su posición ilustrada en la figura 3.
- 20 Preferiblemente, en esta posición de la figura 3, los segundos componentes elásticos 121 y 125 están todavía ligeramente sometidos a carga de compresión o sin carga. En una posición extrema, los segundos componentes 121 y 125 pueden estar ligeramente cargados si están fijados a ambas piezas la estática 101 y la giratoria 151. El primer componente elástico 111 está sometido a carga tanto de compresión como de cizalladura. El primer componente elástico 111 funciona aproximadamente como una conexión de articulación, deslizando en la dirección Y, entre las piezas estáticas giratoria 101 y 151.
- 25 Cuando la pieza giratoria 151 gira, con una amplitud limitada con relación a la pieza estática 101, los desplazamientos de sus brazos superiores y de su pie corresponden al desplazamiento vertical de la cabina 1 con relación a los brazos de palanca, esto es por la longitud de la palanca 52 y por el radio respectivo del brazo superior y del pie. Estos brazos de palanca se seleccionan dependiendo del desplazamiento vertical máximo de la cabina 1 y de la compresión que se puede permitir de los componentes elásticos primero, segundos y terceros 111, 121, 125, 131 y 135.
- 30 A diferencia de la posición "neutra", la posición "baja" de la figura 1 y la posición de "rebote" de la figura 3 corresponden a transferencias de cargas elevadas L inducidas por el movimiento relativo de la cabina 1 y el bastidor 51. Por una parte, en la posición "baja" de la figura 1, el primer componente elástico 111 transfiere la fuerza F_1 que corresponden a las cargas estática y dinámica combinadas y los segundos componentes elásticos 121 y 125 transfieren fuerzas dinámicas grandes T_1 y T_2 y generan un momento de torsión. Por otra parte, en la posición de "rebote" de la figura 3, el primer componente elástico 111 todavía transfiere la fuerza F_1 correspondiente a las cargas estática y dinámica combinadas y los segundos componentes elásticos 121 y 125 transfieren fuerzas grandes T_3 y T_4 que generan momento de torsión, las últimas estando orientadas en sentidos opuestos con respecto al momento de torsión generado por las fuerzas T_1 y T_2 .
- 35 Además, existe una posición no representada del conjunto de suspensión de la cabina 100 en la que ambos los componentes elásticos segundos y los terceros 121, 125, 131 y 135 están en un estado comprimido. Una posición de este tipo representa la transición entre la posición de "rebote" y una posición en la que los segundos componentes elásticos 121 y 125 están comprimidos otra vez.
- 40 La figura 4 ilustra un cuadro de la carga L inducida por la cabina 1 en el bastidor 51 frente al desplazamiento ΔH de la cabina 1 con respecto al bastidor 51. Este desplazamiento ΔH corresponde a la altura actual H menos la altura "neutra" H_2 , esto es $\Delta H = H_2 - H$. El desplazamiento ΔH de la cabina 1 viene dado mediante la deducción de la altura actual de la cabina 1 a partir de su altura en la que la carga L es únicamente una carga estática. Adicionalmente, una carga dinámica en la suspensión de la cabina 100 resulta en fuerzas incrementadas o reducidas T_1 y T_2 y/o T_3 y T_4 , las cuales generan momentos de torsión de reacción alrededor del eje Y_{151} . En el cuadro de la figura 4, la carga L está expresada en decanewtons (daN) y el desplazamiento ΔH está expresado en milímetros (mm).
- 45 Esta curva tiene una parte central 2 la cual es en forma de una línea recta y con una pendiente débil puesto que un incremento grande del desplazamiento ΔH , supongamos 25 mm, corresponde a un pequeño incremento en la carga L, supongamos 300 daN. Esta parte central 2 corresponde a una carga estática L con una pequeña compresión de los segundos componentes elásticos 121 y 125. Entretanto, la pieza giratoria 151 gira ligeramente en el sentido de las agujas del reloj partiendo de la posición "neutra" ilustrada en la figura 2. En el desplazamiento $\Delta H = 0$, por lo tanto en la posición "neutra" de la figura 2, la carga estática L tiene un valor de aproximadamente 200 daN, porque el vehículo está en este caso equipado con cuatro conjuntos de suspensión de la cabina soportando juntos una cabina que pesa aproximadamente 800 daN.
- 50 Por lo tanto, la línea central 2 representa un comportamiento del conjunto de suspensión de la cabina 100 que es bastante confortable para los pasajeros. Con este propósito, las dimensiones y los módulos de elasticidad de los
- 55
- 60
- 65

segundos componentes elásticos 121 y 125 y del primer componente elástico 111 se seleccionan para que proporcionen al conjunto de suspensión de la cabina 100 una rigidez relativamente baja para un desplazamiento grande alrededor de la posición "neutra" o media. Además, el módulo de elasticidad del primer componente elástico 111 se selecciona de modo que el primer componente elástico 111 presente una rigidez relativamente alta en compresión. Esto reduce la transmisión de las fuerzas verticales a los componentes elásticos segundos y terceros 121, 125, 131 y 135, evitando de ese modo que estén sobrecargados en el modo de cizalladura.

Adicionalmente a la derecha de la línea central 2 se extiende una línea curvada 3 más allá de un área de transición 23. La línea recta 3 representa una alta carga L para los desplazamientos extremos ΔH de la cabina 1 hacia el bastidor 51. La pendiente de la línea recta 3 se hace más y más empinada a medida que el desplazamiento ΔH incrementa bruscamente. Esto corresponde a la posición "baja" de la figura 1, en donde la pieza giratoria 151 gira en el sentido de las agujas del reloj comprimiendo altamente de este modo los segundos componentes elásticos 121 y 125. Aunque están sometidos a una alta compresión, los segundos componentes elásticos 121 y 125 presentan una deformación menor, lo cual es debido a un incremento de sus módulos de elasticidad. Esto corresponde a una alta rigidez del conjunto de suspensión de la cabina 100.

Opuesta a la línea recta 3 y a la izquierda de la línea central 2, la figura 4 muestra una línea curvada 4, en donde la pieza giratoria 151 gira en el sentido contrario a las agujas del reloj hacia la posición de "rebote" de la figura 3 y llega al contacto con los terceros componentes elásticos 131 y 135. Más allá de un área de transición 24, la línea de la izquierda 4 se hace más y más pendiente a medida que el desplazamiento ΔH incrementa en valores absolutos. A lo largo de esta línea de la izquierda 4, los terceros componentes elásticos 131 y 135, que trabajan en compresión, presentan módulos de elasticidad elevados. Esto también corresponde a una alta rigidez del conjunto de suspensión de la cabina 100, con una elevada transferencia de la carga L a pesar de un desplazamiento ΔH pequeño.

La posición de la figura 1 corresponde al área de transición 23 en el cuadro de la figura 4, mientras la posición de la figura 3 corresponde al área de transición 24 en el cuadro de la figura 4.

Un comportamiento de este tipo del conjunto de suspensión de la cabina 100 con una rigidez no lineal permite no sólo proporcionar a los pasajeros de la cabina condiciones confortables en la mayoría de los casos, sino también evitar el requisito de un desplazamiento muy grande de la cabina 1. Por supuesto, altas cargas L, tanto si la cabina 1 está "baja" como "rebotando", son transferidas al bastidor 51 con desplazamientos extremos que son pequeños y por medio de módulos de elasticidad altos de los componentes elásticos.

Además, los componentes elásticos primero, segundos y terceros 111, 121, 125, 131 y 135. Pocas veces trabajan en tensión y en cizalladura. Por supuesto, cuando estos componentes elásticos están fabricados de material de elastómero, como caucho, pueden soportar mucha más compresión que tensión. De este modo, los componentes elásticos primero, segundos y terceros 111, 121, 125, 131 y 135. Pueden tener una vida útil de servicio más larga.

Adicionalmente, el diseño del conjunto de suspensión de la cabina según la presente invención hace posible seleccionar coeficientes de rigidez distintos para los movimientos hacia arriba y hacia abajo de la cabina, esto es cuando la cabina se mueve hacia el bastidor o alejándose del mismo.

Las figuras 6 y 7 ilustran un conjunto de suspensión de la cabina 300 según otra forma de realización de la presente invención. Las piezas esenciales del conjunto de suspensión de la cabina 300 tienen estructuras que son bastante similares a las estructuras de las piezas correspondientes del conjunto de suspensión de la cabina 100 en las figuras 1 a 3. En la mayoría de los casos, el número de referencia de una pieza del conjunto de suspensión de la cabina 300 se puede obtener directamente, añadiendo 200 al mismo, a partir del número de referencia de la pieza del conjunto de suspensión de la cabina 100 que tiene la estructura correspondiente.

Se puede definir de este modo una cabina 201, un bastidor 251, una abrazadera 253 y una palanca 252 con su eje transversal Y_{252} . Las figuras 6 y 7 tienen el mismo marco de referencia XYZ que las figuras 1 a 3, con el plano horizontal XY. Los conjuntos de suspensión de la cabina 300 comprenden una pieza estática 351 y una pieza giratoria 301. Como se puede ver más particularmente en la figura 7, una pieza giratoria 351, la cual es exterior, tiene la misma geometría o diseño que la pieza estática exterior 101 del conjunto de suspensión de la cabina 100. De la misma manera, una pieza estática 351, la cual es interior, tiene la misma geometría o diseño que la pieza giratoria interior 151 del conjunto de suspensión de la cabina 100.

La pieza estática 301 está conectada a la cabina 201 por medio de dos pestañas 11 y 12. Las pestañas 11 y 12 se extienden a cada lado del conjunto de suspensión de la cabina 300 y están fijadas a la cabina 201 mediante espárragos 13. Dos espárragos 14 fijan las pestañas 11 y 12 a la pieza estática 301. Por tanto, la pieza estática 301 se dice que es estática con respecto a la cabina 1.

La pieza giratoria 351 puede girar con respecto a la pieza estática 301 y a la cabina 201. La pieza giratoria 351 tiene una chaveta 3510 en su superficie exterior para acoplar una ranura 2520 colocada en una superficie cilíndrica interior de una palanca 252. La pieza giratoria 351 está fijada de este modo a la palanca 252, la última estando

articuladamente conectada a una abrazadera 253. La abrazadera 253 está unida a un bastidor representado parcialmente equivalente al bastidor 251.

5 Otra diferencia con la forma de realización ilustrada en las figuras 1 a 3 descansa en el hecho de que la pieza giratoria 351 y la pieza estática 301 están colocadas invertidas con respecto a la pieza giratoria 151 y la pieza estática 101. Por ejemplo, como se puede ver en la figura 7, el pie de la pieza estática 301 está colocado hacia arriba mientras los brazos de la pieza estática 301 están colocados hacia abajo.

10 El conjunto de suspensión de la cabina 300 adicionalmente comprende un primer componente elástico 311, dos segundos componentes elásticos 321 y 325 y dos terceros componentes elásticos 331 y 335. Estos componentes elásticos tienen la misma geometría y la misma ubicación que los componentes elásticos correspondientes del conjunto de suspensión de la cabina 100. Sin embargo, puesto que la pieza giratoria 351 y la pieza estática 301 están giradas invertidas, el primer elemento elástico 311 está colocado invertido a la pieza giratoria 351. El primer
15 componente elástico está fijado a un borne 357 similar al borne 107. Una cara de cada segundo componente elástico 321 y 325 está fijada a la pieza estática 301, mientras otra cara está respectivamente fijada a triángulos salientes 359 y 358 definidos por la pieza giratoria 351. Los terceros componentes elásticos 331 y 335 están fijados a la pieza giratoria 351, pero no a la pieza estática 301.

20 Los conjuntos de suspensión de la cabina 100 y 300 globalmente funcionan del mismo modo. Por lo tanto, el funcionamiento del conjunto de suspensión de la cabina 300 no se describe adicionalmente en este documento.

25 La figura 8 ilustra una tercera forma de realización de un conjunto de suspensión de la cabina 400 según la invención, el cual es muy similar al conjunto de suspensión de la cabina 100 de las figuras 1 a 3. El número de referencia de una pieza del conjunto de suspensión de la cabina 400 se obtiene directamente, añadiendo 300, a partir del número de referencia de la pieza correspondiente del conjunto de suspensión de la cabina 100. Se puede definir de este modo una pieza estática 401, una pieza giratoria 451, un primer componente elástico 411, segundos componentes elásticos 421 y 425 y terceros componentes elásticos 431 y 435.

30 Las piezas relacionadas antes tienen las mismas estructuras y funciones que las piezas correspondientes del conjunto de suspensión de la cabina 100. La única diferencia entre el conjunto de suspensión de la cabina 400 y el conjunto de suspensión de la cabina 100 descansa en el hecho de que los componentes elásticos primero y segundos 411, 421 y 425 comprenden diversas capas que se alternan de material de elastómero, tal como caucho, y de metal, tal como acero. Cada capa, ya sea de elastómero o metálica, se extiende globalmente paralela a las caras de adherencia del componente elástico respectivo 411, 421 o 425. Una estructura de múltiples capas de este tipo de
35 los componentes elásticos 411, 421 y 425 principalmente cambia la relación de la rigidez a la cizalladura con relación a la rigidez a la compresión. Más precisamente, permite modificar, según los requisitos funcionales, la rigidez a lo largo del eje Y.

40 La figura 9 ilustra una cuarta forma de realización de un conjunto de suspensión de la cabina 500 según la invención, el cual es bastante similar al conjunto de suspensión de la cabina 100 en las figuras 1 a 3. El número de referencia de una pieza del conjunto de suspensión de la cabina 500 se obtiene directamente, añadiendo 400, a partir del número de referencia de la pieza correspondiente del conjunto de suspensión de la cabina 100. Se puede definir de este modo una pieza estática 501, una pieza giratoria 551, un primer componente elástico 511, segundos componentes elásticos 521 y 525 y terceros componentes elásticos 531 y 535, un borne 507, superficies planas 503,
45 504, 505, 506 y 553, 554, 555 y 556.

50 Las piezas relacionadas antes tienen las mismas estructuras y funciones que las piezas correspondientes del conjunto de suspensión de la cabina 100. La principal diferencia estructural entre el conjunto de suspensión de la cabina 500 y el conjunto de suspensión de la cabina 100 descansa en el hecho de que la pieza giratoria 551 tiene la forma general de una "X", con dos brazos superiores relativamente delgados y un pie grueso, mientras la pieza giratoria 151 tiene la forma general de una "Y". El pie de la pieza giratoria 551 es más grueso que el pie de la pieza giratoria 151.

55 En otras palabras, las superficies planas opuestas 553 y 555, por una parte, y las superficies planas auxiliares opuestas 554 y 556, por otra parte, son mutuamente paralelas y descansan a la misma distancia del eje Y_{551} . Las superficies planas 553 y 555, por una parte, con relación al eje Y_{551} y las superficies planas auxiliares 554 y 556 por otra parte, son simétricas con relación al eje Y_{551} . Las superficies planas auxiliares 554 y 556 están instaladas para cooperar respectivamente con dichos terceros componentes elásticos 531 y 535.

60 Como consecuencia, otra diferencia entre el conjunto de suspensión de la cabina 500 y el conjunto de suspensión de la cabina 100 descansa en el hecho de que las superficies planas auxiliares 504 y 506 respectivamente se extienden a lo largo de direcciones las cuales descansan a aproximadamente 110° en el sentido contrario a las agujas del reloj con referencia a las superficies planas 503 y 505, en lugar de 130° del conjunto de suspensión de la cabina 100. Como se puede ver en la figura 9, obtenidos a partir de la comparación entre las figuras 1, 2 y 3, los
65 ángulos respectivos B_3 y B_5 entre las superficies planas 503 - 553 y 505 - 555 están comprendidos

aproximadamente entre 0° y 40° , variando por supuesto con la posición relativa de las piezas estática y giratoria. De este modo, los ángulos B_3 y B_5 son inferiores a 45° .

- 5 Una forma en "X" de este tipo mejora el rendimiento del amortiguamiento o filtrado del conjunto de suspensión de la cabina 500, porque permite transferir dos fuerzas T_1 las cuales son idénticas y por lo tanto generan un momento de torsión puro alrededor del eje Y_{551} . Este momento de torsión se denomina "puro" porque está perfectamente centrado en el eje Y_{551} . Ambas fuerzas T_1 son mutuamente paralelas y orto radiales, esto es ortogonal es a una dirección radial con referencia a un círculo centrado en el eje Y_{551} . Una pieza giratoria de este tipo evita cualquier fuerza perturbadora.
- 10 Del mismo modo, cuando la pieza giratoria 551 gira en el sentido contrario a las agujas del reloj y entra en contacto con los terceros componentes elásticos 131 y 135, puede transferir dos fuerzas las cuales son idénticas y paralelas, generando de este modo un momento de torsión puro alrededor del eje Y_{551} .
- 15 Según una forma de realización no representada de un conjunto de suspensión de la cabina según la invención, los terceros componentes elásticos están unidos únicamente a la pieza interior, ya sea 151 o 301, pero no a la pieza exterior, ya sea 101 o 351. En esta forma de realización, la pieza interior tanto puede ser la pieza giratoria como la pieza estática y, por el contrario, la pieza exterior tanto puede ser la pieza estática como la pieza giratoria.
- 20 Según una forma de realización no representada de un vehículo según la invención, dos conjuntos de suspensión de la cabina pueden ser montados por debajo del área trasera de la cabina, mientras el extremo delantero de la cabina está fijado de forma articulada al bastidor, de modo que la cabina puede articular alrededor de un eje transversal.
- 25 Según otra forma de realización no representada, las piezas giratoria y estática pueden estar en contacto directo, en lugar de estar vinculadas mediante un primer componente de elastómero. En una forma de realización de este tipo, las respectivas superficies de contacto de la pieza giratoria y de la pieza estática son globalmente cilíndricas y pueden deslizar una sobre la otra. El primer componente está entonces constituido por un borne más alto que el borne 107, que parte de la pieza exterior y en contacto con la pieza interior. En una forma de realización no representada adicional, a diferencia de las pestañas 11 y 12, dos pestañas laterales están unidas a la pieza estática, a fin de soportar el árbol central de modo que permitan que la pieza giratoria gire con una amplitud limitada con relación a la pieza estática, reemplazando de ese modo el primer componente elástico representado en las tres primeras formas de realización.
- 30

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) para un vehículo provisto de un bastidor (51; 251) que sostiene una cabina (1; 201), que comprende una pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y una pieza estática (101; 301; 401; 501) con respecto a dicha cabina (1; 201), una de dichas piezas giratoria (151; 351; 451; 551) y estática (101; 301; 401; 501) estando provista de medios para la conexión a dicha cabina (1; 201) y la otra de dichas piezas giratoria (151; 351; 451; 551) y estática (101; 301; 401; 501) estando provista de medios para la conexión a dicho bastidor (51; 251), dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) estando instalada para girar alrededor de un eje globalmente horizontal (Y_{151} ; Y_{551}) con respecto a dicha pieza estática (101; 301; 401; 501) debido a los movimientos verticales de dicha cabina (1; 201) con relación a dicho bastidor (51; 251), dicha pieza estática (101; 301; 401; 501) siendo fija con relación a dicha cabina (1; 201); caracterizado por que adicionalmente comprende:
- por lo menos un primer componente (111; 311; 411; 511) instalado entre dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y dicha pieza estática (101; 301; 401; 501), de modo que transmite principalmente una fuerza vertical (F_1) inducida por la carga (L) de dicha cabina (1; 201);
 - por lo menos un segundo componente (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525) provisto de propiedades elásticas e instalado entre dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y dicha pieza estática (101; 301; 401; 501), de modo que esté sometidos principalmente a carga de compresión y para amortiguar el movimiento giratorio de dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551),
- el cual adicionalmente comprende:
- por lo menos un tercer componente (131, 135; 331, 335; 431, 435; 531, 535) provisto de propiedades elásticas e instalado entre dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y dicha pieza estática (101; 301; 401; 501), de modo que está principalmente sometidos a carga de compresión y para amortiguar el movimiento giratorio de dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) cuando dicha cabina (1; 201) se desplaza más allá de una primera distancia previamente determinada (H_3) alejándose de dicho bastidor (51; 251).
2. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según la reivindicación 1 caracterizado por que dicho uno o cada primer componente (111; 311; 411; 511) tiene propiedades elásticas y porque dicho uno o cada primer componente (111; 311; 411; 511) está unido a dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y a dicha pieza estática (101; 301; 401; 501).
3. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende dos segundos componentes elásticos (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525), dichos segundos componentes elásticos (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525) estando colocados y orientados globalmente simétricamente con respecto a dicho eje horizontal (Y_{151} ; Y_{551}).
4. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que tienen dos terceros componentes elásticos (131, 135; 331, 335; 431, 435; 531, 535) colocados y orientados simétricamente con respecto a dicho eje horizontal (Y_{151} ; Y_{551}).
5. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dichos componentes elásticos segundos (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525) y terceros (131, 135; 331, 335; 431, 435; 531, 535) son componentes distintos.
6. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dichos componentes elásticos segundos (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525) y terceros (131, 135; 331, 335; 431, 435; 531, 535) se seleccionan de modo que la rigidez de dicho conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) sea, por una parte, baja para desplazamientos pequeños (H_2) de dicha cabina (1; 201) con respecto a dicho bastidor (51; 251) y, por otra parte, alta para desplazamientos grandes (H_1 ; H_3) de dicha cabina (1; 201) con respecto a dicho bastidor (51; 251).
7. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque una de dichas piezas giratorias (151; 351; 451; 551) y estáticas (101; 301; 401; 501) define una pieza exterior y porque la otra de dichas piezas giratorias (151; 351; 451; 551) y estáticas (101; 301; 401; 501) define una pieza interior, dicha pieza exterior globalmente encerrando dicha pieza interior.
8. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según la reivindicación 7 caracterizado porque dicha pieza giratoria (151; 451) y dicha pieza estática (101; 401; 501) respectivamente tienen medios para la conexión a dicho bastidor (51; 251) y a dicha cabina (1; 201) y porque dicha pieza giratoria (151; 451; 551) y dicha pieza estática (101; 401; 501) respectivamente definen la pieza interior y la pieza exterior.

9. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicho uno o cada primer componente (111; 411; 511) está colocado verticalmente por encima de dicho eje horizontal (Y_{151} ; Y_{551}).
- 5 10. Un conjunto de suspensión de la cabina (300) según la reivindicación 1 a 8 caracterizado porque dicho uno o cada primer componente (311) está colocado verticalmente por debajo de dicho eje horizontal (Y_{151}).
- 10 11. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicho uno o cada segundo componente elástico (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525) coopera con dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y con dicha pieza estática (101; 301; 401; 501) a lo largo de superficies planas respectivas (103, 153, 105, 155; 503, 553, 505, 555), dichas superficies planas (103, 153, 105, 155; 503, 553, 505, 555) siendo sustancialmente paralelas para por lo menos una posición relativa en funcionamiento de dicha pieza estática (101; 301; 401; 501) y de dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551).
- 15 12. Un conjunto de suspensión de la cabina (500) según la reivindicación 4 caracterizado porque dicha pieza giratoria (551) tiene superficies planas auxiliares (554, 556) dispuestas para cooperar dichos terceros componentes elásticos (531, 535), dichas superficies planas auxiliares (554, 556) siendo globalmente paralelas entre ellas.
- 20 13. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicho uno o cada tercer componente elástico (131, 135; 331, 335; 431, 435; 531, 535) está unido a únicamente una de dichas piezas giratoria (151; 351; 451; 551) y estática (101; 301; 401; 501).
- 25 14. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dichos componentes elásticos segundos (121, 125; 321, 325; 421, 425; 521, 525) y terceros (131, 135; 331, 335; 431, 435; 531, 535) están fabricados de material de elastómero, por ejemplo caucho.
- 30 15. Un conjunto de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque una de dicha pieza giratoria (151; 351; 451; 551) y dicha pieza estática (101; 301; 401; 501) está conectada a dicho bastidor (51; 251) por medio de una palanca (52), dicha palanca (52) estando articulada a dicho bastidor (51; 251).
- 35 16. Un vehículo provisto de un bastidor (51; 251) que sostiene una cabina (1; 201) caracterizado porque comprende por lo menos dos conjuntos de suspensión de la cabina (100; 300; 400; 500) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dichas suspensiones estando colocadas respectivamente en el lado derecho y en el lado izquierdo de dicho vehículo.

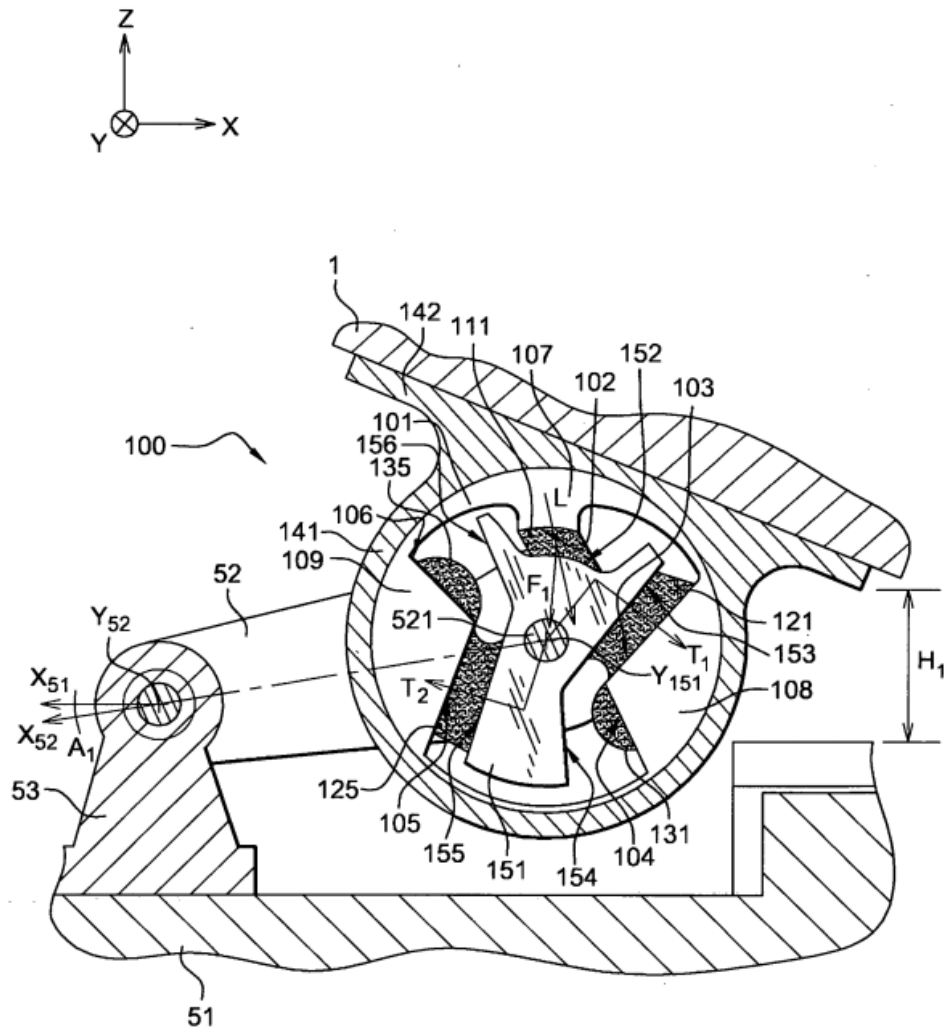


Fig. 1

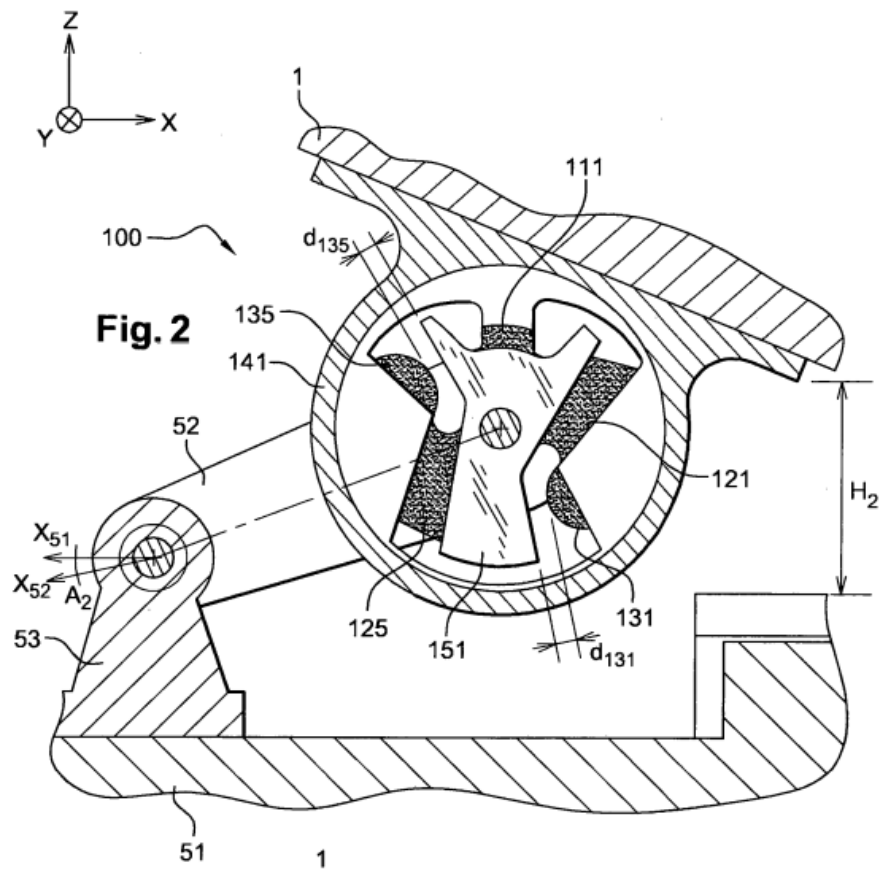


Fig. 2

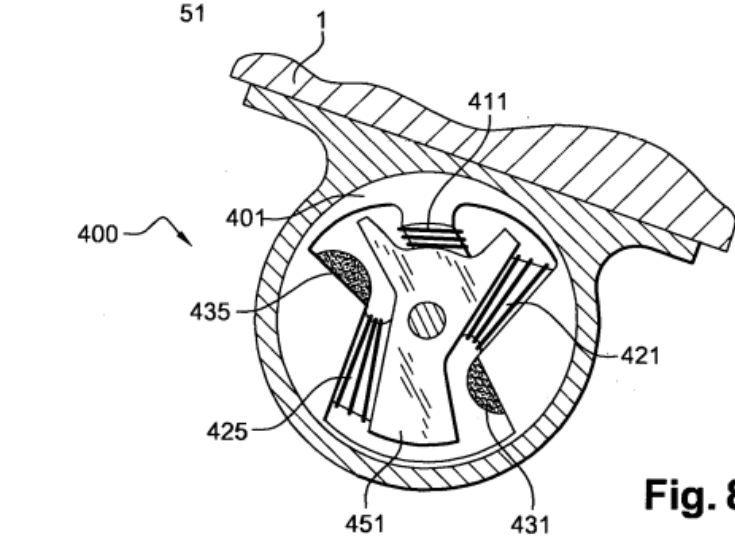


Fig. 8

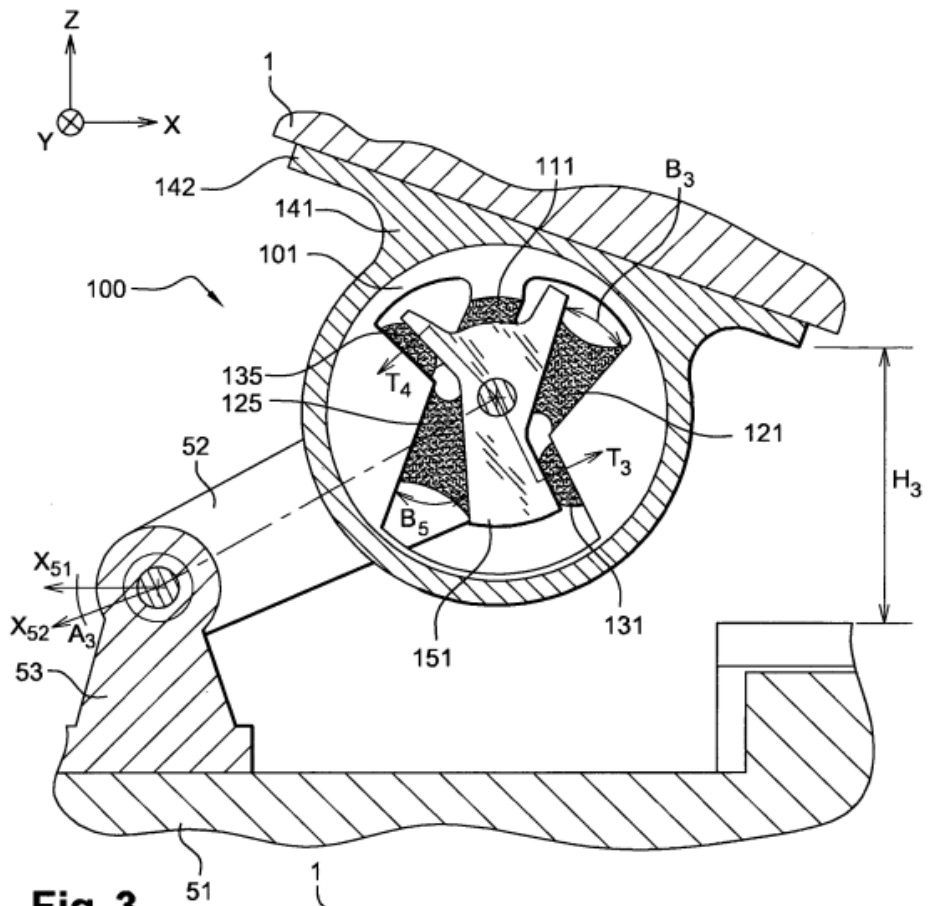


Fig. 3

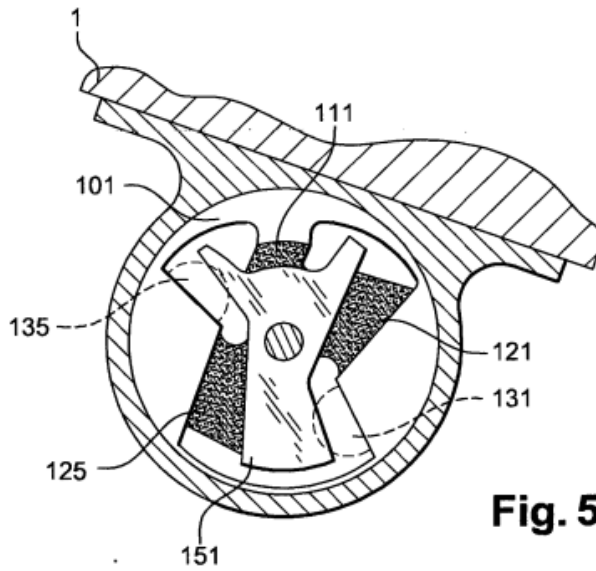


Fig. 5

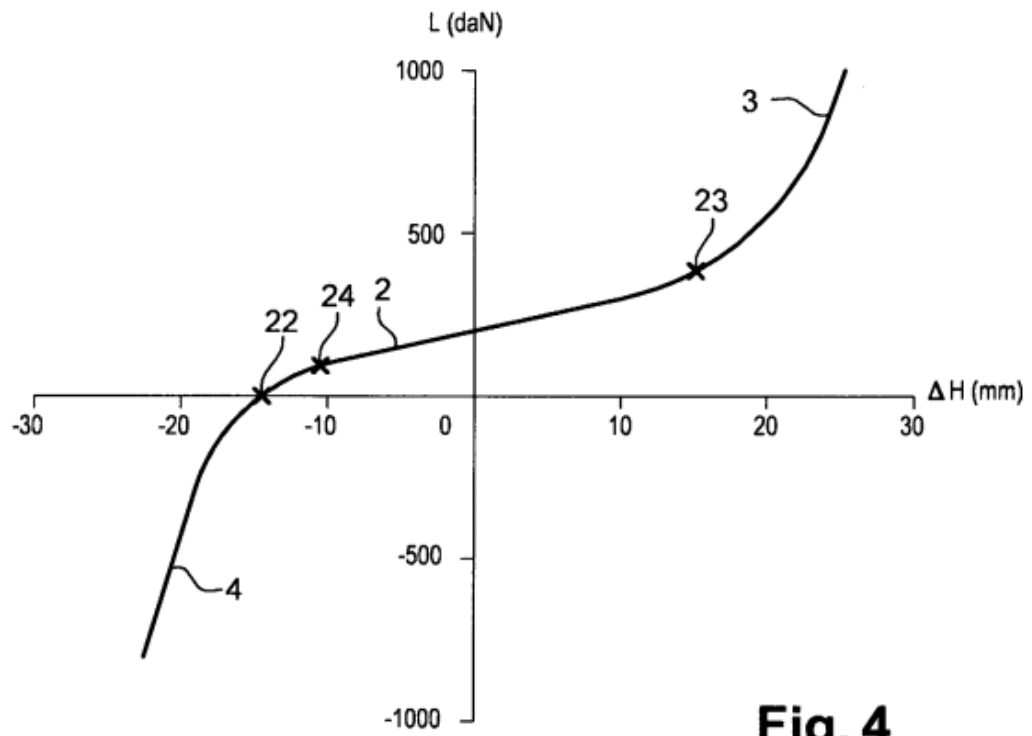
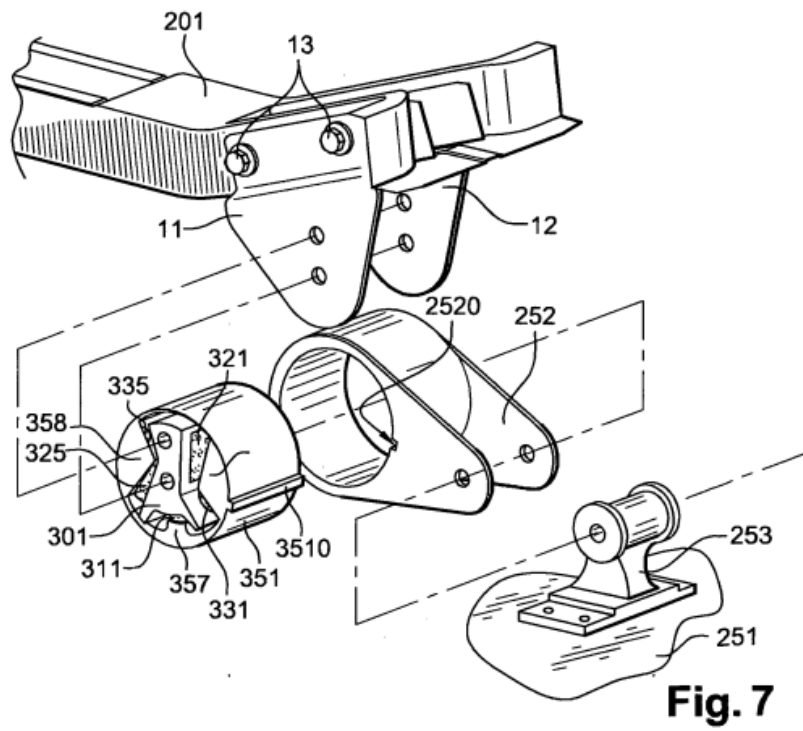
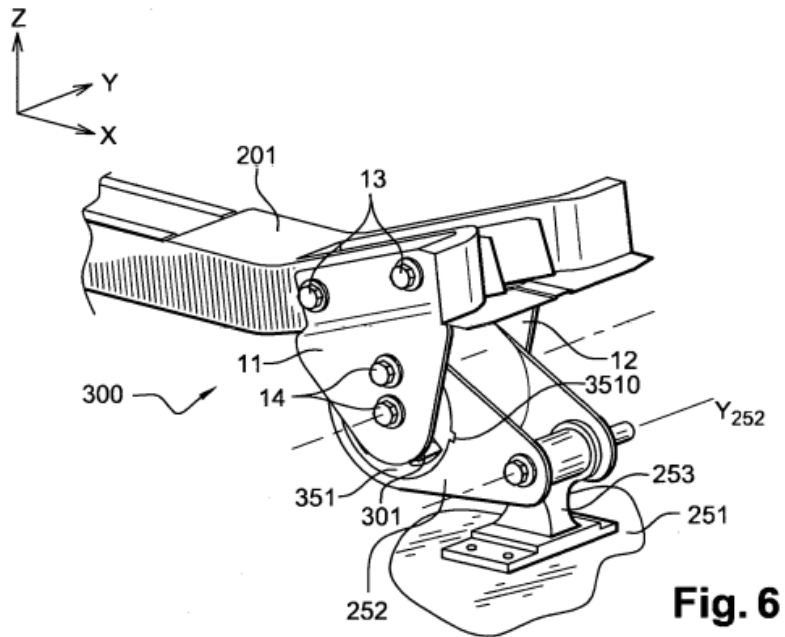


Fig. 4



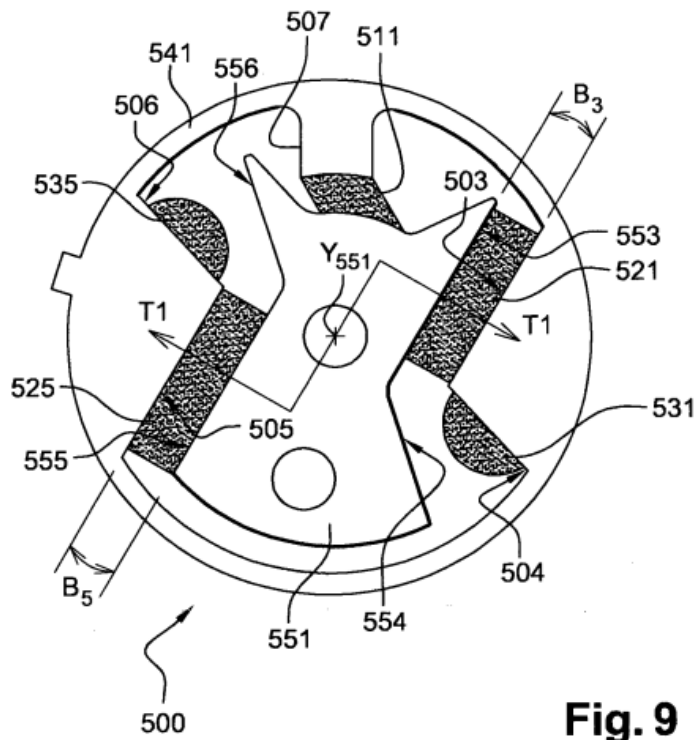
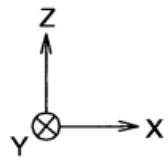


Fig. 9