



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 950**

51 Int. Cl.:
B60G 17/015 (2006.01)
B60G 17/052 (2006.01)
B62D 33/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06113865 .7**
96 Fecha de presentación : **12.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1724131**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la suspensión de una cabina de vehículo mediante un amortiguador neumático y volúmenes adicionales.**

30 Prioridad: **13.05.2005 DE 10 2005 023 090**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.01.2011

73 Titular/es: **GRAMMER AG**
Wernher-von-Braun-Strasse 6
92224 Amberg, DE

72 Inventor/es: **Haller, Erwin**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 349 950 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).

DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA LA SUSPENSIÓN DE UNA CABINA
5 DE VEHÍCULO MEDIANTE UN AMORTIGUADOR NEUMÁTICO Y VOLÚMENES
ADICIONALES

Descripción

La presente invención se refiere a un dispositivo, así como a un procedimiento para la suspensión de una cabina de
10 vehículo mediante volúmenes adicionales, en especial, una cabina de un vehículo utilitario o de trabajo con, como mínimo, un amortiguador neumático dispuesto entre la cabina y un bastidor para amortiguar la cabina, y un dispositivo de control para controlar el suministro y la evacuación de,
15 como mínimo, un volumen adicional hacia o desde el amortiguador de aire, de acuerdo con las partes introductorias de las reivindicaciones 1 y 8. Un dispositivo de este tipo o un procedimiento de este tipo para amortiguar una cabina de vehículo se conocen por la patente EP-1-0 089
20 794.

Se conocen dispositivos de suspensión para cabinas de vehículos, en especial, para amortiguar una desviación de nivel de la cabina al pasar por irregularidades en la calzada tales como baches. En el ámbito de los asientos de
25 vehículos se ha dado a conocer por la patente EP 1 188 608 A1 un sistema de amortiguación activa para asientos de vehículos amortiguados en el que, además de un dispositivo de unión flexible y mecánico, están dispuestos un dispositivo de descarga neumático y un elemento de ajuste
30 hidráulico entre una parte de asiento y una parte inferior unida al vehículo. Tanto el dispositivo de descarga neumático, como también el elemento de ajuste hidráulico están controlados por un dispositivo de control como en

función de una señal de alteración en el asiento, que es generada, por ejemplo, por un desplazamiento brusco del nivel de la parte del asiento.

Los elementos de ajuste hidráulicos de este tipo
5 requieren estar unidos a la red de a bordo del vehículo, en especial, de un vehículo utilitario tal como un tractor. Esta unión tiene como consecuencia que la acción de la suspensión activa del asiento depende de la función de la red de a bordo y, en especial, de sus parámetros de manera
10 que se requiere una adecuación de los parámetros del sistema de amortiguación a los parámetros de la red de a bordo y, por lo tanto, una adaptación del sistema a cada vehículo industrial. Además, estos dispositivos de suspensión presentan una construcción sencilla en el sentido de que al
15 recibir una señal de alteración de posición con respecto al asiento del vehículo, que soporta la carga del peso del conductor, se suministra aire al elemento de ajuste hidráulico mediante un compresor y, de esta manera, se crea un volumen de aire aumentado para amortiguar de forma
20 suficiente el asiento del vehículo. Estos dispositivos de suspensión no presentan a lo largo de su regulación de nivel ninguna zona de comodidad que se extienda a lo largo de un tramo más largo del trayecto de regulación de nivel y, por lo tanto, representará una suspensión regular dentro de
25 dicha zona de regulación de nivel con las mismas fuerzas de recuperación.

En el documento WO-A-89/12766 se da a conocer un dispositivo de suspensión para vehículos a motor con un amortiguador de gas dispuesto entre una masa amortiguada
30 (por ejemplo, la estructura del vehículo) y una rueda del vehículo, y que presenta una primera cámara flexible del amortiguador de gas y una segunda cámara rígida del volumen adicional. La transmisión entre ambas cámaras se realiza

mediante una válvula de apertura o cierre rápido que está
unida, a su vez, con un dispositivo de detección. En este
dispositivo de suspensión se cierra la válvula durante un
movimiento elástico de extensión mediante un dispositivo de
5 control cuando se alcanzan valores predeterminados de
aceleración o de elevación que cumplen un primer criterio,
de manera que se desconecta el volumen adicional formado por
la cámara rígida, y al alcanzar el punto de inversión entre
el movimiento elástico de extensión y el de recuperación la
10 válvula se vuelve a abrir, según un segundo criterio, de
manera que el volumen adicional generado por la cámara
rígida se vuelve a conectar otra vez, realizándose una
compensación de la presión de las dos cámaras de gas que
provoca la disipación de la energía. A continuación, durante
15 el movimiento elástico de recuperación se vuelve a cerrar la
válvula otra vez, según un tercer criterio, y seguidamente
se abre otra vez, según un cuarto criterio. Debido a ello,
se reducen las vibraciones posteriores del dispositivo de
suspensión.

20 En los documentos EP-A-0 482 323 (ó US-A-5 217 210) se
da a conocer asimismo un dispositivo de suspensión para
vehículos a motor con un amortiguador neumático dispuesto
entre una masa amortiguada (por ejemplo, la estructura de un
vehículo) y una masa no amortiguada (por ejemplo, el eje del
25 vehículo), y un dispositivo de control para controlar el
suministro y la evacuación de un volumen adicional formado
por otra cámara hacia o desde el amortiguador neumático
mediante un dispositivo de válvulas, que detecta mediante el
control asistido por ordenador, además de la correspondiente
30 posición elevada, también la velocidad o la dirección de
elevación a partir de las señales emitidas por un transmisor
de carrera dispuesto entre la masa amortiguada y la masa no
amortiguada, y pudiéndose cambiar entre una posición de

apertura y una posición de cierre cuando se invierte el sentido de la carrera. Cuando la estructura del vehículo realiza desplazamientos no deseados, en especial, en la zona de la frecuencia de resonancia de la estructura, se cerrará el dispositivo de válvulas en el nivel de presión del conjunto de amortiguadores, desconectándose la cámara del volumen adicional. La consecuencia de ello es que a medida que aumenta el movimiento ascensional en la cámara del amortiguador neumático, aumenta la presión fuertemente. En el momento en el que el movimiento ascensional de la rueda en relación con la estructura del vehículo alcanza su punto de inversión, se abre el dispositivo de válvula de manera que la cámara del volumen adicional su vuelve a conectar, teniendo lugar una cierta descarga de presión de la cámara del amortiguador neumático a la cámara del volumen adicional, es decir, se reduce claramente el fuerte aumento de presión que se ha producido en la cámara del amortiguador neumático en el nivel de presión anterior del conjunto de amortiguadores debido al cierre de la cámara del amortiguador neumático con respecto a la cámara del volumen adicional. Esto reduce claramente las fuerzas de recuperación del conjunto de amortiguadores.

Otro dispositivo de suspensión por aire se conoce por el documento US 5.255.935, en el que se ponen a disposición múltiples constantes de amortiguación por la disposición de cámaras secundarias y, de esta manera, se consigue un comportamiento de respuesta mejorado de la suspensión por aire.

Un dispositivo de suspensión por aire, incluidos los perfiles de fuerza-recorrido asociados, se da a conocer por el documento US 2004/227050 A1.

Por la patente EP 0 482 323 A1 se da a conocer un dispositivo de apoyo elástico para vehículos a motor con

elementos elásticos neumáticos o hidroneumáticos dispuestos entre una masa amortiguada y una masa no amortiguada, así como un dispositivo de válvulas, que detecta mediante un control asistido por ordenador, además de la correspondiente posición elevada, también la velocidad o la dirección de elevación a partir de las señales emitidas por un transmisor de carrera dispuesto entre la masa amortiguada y la masa no amortiguada, y pudiéndose cambiar entre una posición de apertura y una posición de cierre cuando se invierte el sentido de la carrera.

Además, se conocen amortiguadores de aire que presentan una curva característica fuerza-recorrido que se extiende linealmente y cuya inclinación varía en función de la realización del amortiguador neumático y el volumen adicional aplicado. En amortiguadores de aire de este tipo, generalmente, se utilizan volúmenes adicionales que se mantienen constantes y que, como volumen de aire propiamente dicho del amortiguador de aire, están unidos con el amortiguador neumático en fase de extensión o retracción.

Estos volúmenes adicionales que se mantienen constantes tienen como consecuencia que, si el amortiguador neumático está ajustado con poca inclinación de la característica fuerza-recorrido, el retorno de la cabina del vehículo utilitario a una posición media de la característica fuerza-recorrido del amortiguador neumático no será posible porque las fuerzas de fricción dentro del dispositivo de suspensión en su conjunto son superiores a una fuerza de recuperación dentro de la línea característica fuerza-recorrido del amortiguador de aire.

Por otro lado, con una realización de un dispositivo de suspensión de tal modo que la fuerza de recuperación es superior, es decir, la línea característica del amortiguador neumático está ajustada con más inclinación, se consigue una

amortiguación comparativamente dura, tanto en la zona central de la carrera como también en las zonas finales de carrera del amortiguador de aire.

Además, al utilizar un amortiguador neumático con una
5 línea característica con poca inclinación, la denominada zona de comodidad, que requiere la adición de un gran volumen adicional, es probable que se alcancen los topes finales en las zonas finales de la carrera del amortiguador neumático durante fuertes movimientos de extensión y
10 retracción debido a una gran irregularidad, lo cual provoca un comodidad reducido para el usuario del vehículo.

En amortiguadores de aire para cabinas de vehículos se intenta generalmente el ajuste de una zona de comodidad debido a que los valores de transmisión son mejores y de
15 ello resulta una mayor comodidad.

Esta zona de comodidad de la línea característica del amortiguador neumático hasta ahora se ha ajustado desde fábrica, de tal manera que podía aplicarse de forma universal para calzadas diferentes y suelos con
20 irregularidades más o menos grandes. Dado que sobre todo para tractores, que se desplazan tanto sobre calzadas asfaltadas como también sobre un camino rural o incluso sobre la misma tierra de cultivo, los requisitos para la optimización del dispositivo de suspensión o de un sistema
25 de suspensión para la cabina de un tractor son muy diferentes, una zona de comodidad universal ajustada inicialmente sólo puede ser un compromiso para la suspensión eficaz de la cabina de vehículo en terrenos diferentes.

La presente invención tiene, por lo tanto, el objetivo
30 de dar a conocer un dispositivo de suspensión para una cabina de vehículo que puede proporcionar un mayor comodidad de conducción para un conductor al usar la cabina del vehículo en una zona de comodidad, que queda reflejada por

una línea característica de fuerza-recorrido del amortiguador neumático con una inclinación muy suave o ninguna inclinación, y en zonas finales de carrera que se sitúan al exterior de la zona de comodidad. Además, la
5 invención tiene como objetivo dar a conocer un procedimiento para la amortiguación de la cabina del vehículo mediante un dispositivo de suspensión de este tipo.

En lo que se refiere al dispositivo, este objetivo se consigue mediante las características de la patente 1 y, en
10 lo que se refiere al procedimiento, se consigue mediante las características de la reivindicación 7.

La idea fundamental de la invención es la de dar a conocer un dispositivo de suspensión para una cabina de un vehículo, en especial la cabina de un vehículo utilitario
15 con, como mínimo, un amortiguador neumático dispuesto entre dicha cabina y un bastidor para amortiguar la cabina, y con un dispositivo de control para controlar el suministro y la evacuación de, como mínimo, un volumen adicional hacia o desde el amortiguador neumático que, con valores
20 predeterminables de velocidad o aceleración de un movimiento elástico del amortiguador neumático, deja que mediante el dispositivo de control se conecte o desconecte el volumen adicional a suministrar o evacuar, de tal manera que a valores predeterminables de velocidad o aceleración de un
25 movimiento elástico del amortiguador neumático dentro de un primer rango de valores de velocidad o aceleración se puede conectar o desconectar el volumen adicional a suministrar o evacuar mediante el dispositivo de control, de tal manera que, para el movimiento elástico de extensión, a un primer
30 valor de velocidad o aceleración el volumen adicional, que amortigua las vibraciones y puede ser suministrado o evacuado, es inferior en la primera y en la segunda zona, que contienen sendas zonas finales de carrera, que en una

tercera zona de la línea característica de fuerza-recorrida, que se sitúa entre la primera y la segunda zona, o está totalmente desconectado, y para el movimiento elástico de recuperación es superior que en la tercera zona o vuelve a estar conectado plenamente. De este modo, para el movimiento de extensión se suministra el volumen adicional en la primera zona y en la segunda zona más grande que en la tercera zona o está totalmente conectado, en función de la rapidez con la que al amortiguador neumático responde a ello y se sitúa por encima de los dos valores anteriores, y durante el movimiento elástico de recuperación es desconectado por completo o suministrado en una menor porción que en la tercera zona. De este modo, en la primera y segunda zonas no aumenta la presión durante el movimiento de desviación del amortiguador, por lo cual el amortiguador neumático se extiende o se retracta sin fuerza contraria. Cuando se invierte la dirección del desplazamiento, es decir durante el movimiento elástico de recuperación, se produce un aumento de energía o una ascenso cuando la cabina es desviada hacia arriba, y se produce una pérdida de energía o un descenso cuando la cabina es desviada hacia abajo. En ambos casos, debido a ello se reducen muchísimo las vibraciones posteriores. Por lo tanto, se produce una fuerte amortiguación.

De este modo se lleva a cabo una especie de reconocimiento del terreno en función de la rapidez con la que el amortiguador neumático es desviado debido a las irregularidades del terreno sobre el que se desplaza el vehículo utilitario tal como, por ejemplo, un tractor, y debido a este reconocimiento se activa una secuencia predeterminable de suministro y evacuación del volumen adicional, que está prevista para cada terreno, mediante el dispositivo de control que funciona mediante un programa

informático. En especial, cuando las entradas del amortiguador neumático son medianas, fuertes o muy fuertes, es decir, cuando las modificaciones del recorrido elástico del amortiguador neumático son medianas, rápidas y muy
5 rápidas y, en su caso, consultando valores de medición con respecto a los valores de amplitudes del recorrido elástico, se conecta el volumen adicional en las zonas finales de carrera o se mantiene en comparación con la zona de comodidad, de tal manera que el amortiguador neumático no
10 está sometido a ninguna modificación de la fuerza de acuerdo con la línea característica del diagrama fuerza-recorrido ya sea durante la desviación o durante su recuperación o durante ambos desplazamientos.

Por ejemplo, a un primer valor medio de velocidad o
15 aceleración el volumen adicional a suministrar o a evacuar para amortiguar las vibraciones será totalmente desconectado durante el movimiento elástico de extensión o suministrado en menor medida en la primera y en la segunda zonas que en una tercera zona situada entre la primera y la segunda, que
20 representa la zona de comodidad, de manera que durante la desviación del amortiguador neumático aumenta la presión en las zonas finales de carrera, lo cual provoca un recorte del recorrido elástico. A continuación, durante el movimiento elástico de recuperación se conecta el volumen adicional
25 parcial o totalmente, de manera que de ello resulte un tramo horizontal dentro de la línea característica de fuerza-recorrido. Esto conduce a un retorno del amortiguador neumático con un volumen adicional cuyo valor se sitúa en un rango de, por ejemplo, 0,1 - 10 litros, y a una reducción de
30 las vibraciones posteriores.

A partir de un segundo valor de velocidad o aceleración, que corresponde a una fuerte entrada y se sitúa, por lo tanto, por encima del primer valor, se conecta

el volumen adicional dentro de la primera y la segunda zonas, tanto durante el movimiento elástico de extensión, como también durante el movimiento elástico de recuperación, de lo cual resulta una especie de posición neutra de todo el dispositivo de suspensión. De esta manera, no hay aumento de presión en la primera y la segunda zonas que representan las zonas finales de carrera y están situadas fuera de la zona de comodidad, independientemente de si el amortiguador neumático está sometido a una carga por presión o por tracción, es decir, si la cabina del vehículo es desviada hacia abajo o hacia arriba. De esta manera, el amortiguador neumático se extiende y se recupera en la primera y la segunda zonas sin fuerza contraria. Las vibraciones posteriores se reducen.

De acuerdo con el objeto de la invención, la tercera zona está realizada con una anchura variable dentro de la línea característica de fuerza-recorrido como zona de comodidad del dispositivo de suspensión en función de otros valores de velocidad o aceleración que se sitúan por debajo del primer, segundo y tercer valores de velocidad o aceleración y, en su caso, en función de valores de amplitud predeterminables del movimiento elástico. Basándose en los valores de velocidad o aceleración medidos y, en su caso, en los recorridos de desviación o valores de amplitud registrados, que permiten detectar sobre que tipo de terreno el vehículo, por ejemplo, un tractor, se encuentra en este momento, se activa un modo asociado a estos valores dentro del dispositivo de control que determina los límites de la zona de comodidad. Al conducir, por ejemplo, por una carretera asfaltada se miden reducidos valores de velocidad y recorridos de desviación debido a lo cual se activará el modo "carretera" que no prevé ninguna zona de comodidad, ya que no se requieren mayores recorridos de desviación para

asegurar que la cabina se mantenga en una posición media con suficiente precisión. Otros modos son "paso carretera" en el que se pasa de una carretera asfaltada a un camino rural, o viceversa, estando por lo tanto ajustada una zona de
5 comodidad estrecha, y el modo "camino difícil/tierra" que presenta una zona de comodidad más ancha debido a las fuertes entradas que representan recorridos de desviación más grandes y valores de velocidad más elevados.

De acuerdo con una forma de realización preferente, el
10 dispositivo de suspensión presenta, como mínimo, una válvula distribuidora neumática para el suministro o la evacuación del volumen o volúmenes adicionales.

Un dispositivo regulador para el ajuste automático del nivel de la cabina al inicio de un proceso de utilización
15 por parte de un usuario con un determinado peso mediante el suministro o la evacuación de aire al amortiguador de aire, de manera que dicho amortiguador neumático se ajusta a la posición media en la tercera zona de la línea característica de fuerza-recorrido, constituye un desarrollo de la
20 invención. El dispositivo regulador comprende un interruptor regulador que está dispuesto en la zona del apoyabrazos del asiento del vehículo.

La tercera zona, es decir, la zona de comodidad, puede ser desplazada dentro de la línea característica de fuerza-
25 recorrido por el usuario mediante un dispositivo de accionamiento y por medio del dispositivo de control, de tal manera que el ajuste de la cabina al nivel deseado se lleva a cabo con una primera y una segunda zonas con suficiente amortiguación de vibraciones.

30 Adicionalmente, puede estar dispuesto un dispositivo de reconocimiento para reconocer un usuario que utiliza la cabina del vehículo, en especial, debido a su peso.

Otras formas de realización ventajosas resultan de las reivindicaciones dependientes.

Las ventajas y utilidades se desprenden de la subsiguiente descripción en relación con los dibujos. Éstos muestran:

Figura 1: El vehículo utilitario con un amortiguador de aire, en una vista lateral esquemática;

Figura 2: En un diagrama, una línea característica de fuerza-recorrido, mostrada esquemáticamente, de un dispositivo de suspensión en el modo "carretera", según una forma de realización de la invención;

Figura 3: En un diagrama, la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión en el modo "paso carretera", en una representación esquemática;

Figura 4: En un diagrama, la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión en el modo "camino difícil/tierra, etc.", en una representación esquemática;

Figura 5: En un diagrama, la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión, a velocidades medias de la desviación elástica, en una representación esquemática;

Figura 6: En un diagrama, la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión a altas velocidades de la desviación elástica, en una representación esquemática;

Figura 7: En un diagrama, la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión a muy altas velocidades de la desviación elástica, en una representación esquemática.

En la figura 1 se muestra una vista lateral de un tractor en una representación esquemática. El tractor (1) comprende una cabina de vehículo utilitario (2) y el guardabarros (3).

Entre la cabina (2) del vehículo utilitario y un bastidor o chasis (6) del tractor (1) están dispuestos dos apoyos de amortiguación (4, 5) dentro de un espacio intermedio (7). Asimismo están dispuestos dos amortiguadores de aire (8) en el espacio intermedio (7), estando cada amortiguador neumático (8) unido con su extremo inferior (9) al bastidor (6) y con su extremo superior (10) a la cabina (2). Los amortiguadores de aire pueden recibir sollicitaciones a tracción y a presión.

Se puede regular tanto el nivel de los apoyos de amortiguación (4, 5) como también el de los amortiguadores de aire (8) de manera que, cuando están sometidos a compresión por el peso de la cabina y el conductor al pasar por un bache, se desvían hacia abajo y, por ejemplo, tras haber pasado el bache, se desvían o están sometidos a una oscilación hacia arriba.

En la figura 2 se representa un diagrama de una línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión, según la invención, en el modo "carretera". La abscisa representa un trayecto de regulación de nivel a lo largo de 100 mm. En el centro del ámbito de medición de 100 mm está marcada la posición media deseada (11) de la cabina en cuanto a su altura.

En una primera zona (12) de la línea característica se representa la desviación del amortiguador neumático y, por lo tanto, de la cabina (2) hacia arriba y en una segunda zona (13) la desviación del amortiguador neumático y, por lo tanto, de la cabina (2) hacia abajo. Las flechas más claras señalan el movimiento elástico de extensión y las flechas más oscuras el movimiento elástico de recuperación.

A un valor de velocidad medido de menos de 0,114 m/s de la desviación elástica, el dispositivo de control activa automáticamente el modo "carretera", en el que se sigue una

línea característica con la inclinación habitual sin zona de comodidad, tanto durante el movimiento elástico de extensión, como también durante el movimiento elástico de recuperación. La zona de comodidad no es necesaria, dada la
5 posición estable del asiento en una posición media, que es posible debido a las pocas irregularidades de una carretera asfaltada.

Si la cabina y, por lo tanto, el amortiguador neumático están sometidos a una desviación hacia arriba, se pasa por
10 una reducción de fuerza tal como se muestra con la flecha (14). Durante el movimiento de recuperación tiene lugar el aumento de fuerza, para hacer posible el retorno a la posición media, tal como se representa mediante la flecha (15).

15 Al desviar la cabina y el amortiguador neumático hacia abajo, tiene lugar un aumento de fuerza, según la flecha (16), que vuelve a desaparecer por una reducción de fuerza durante el movimiento elástico de recuperación, según la flecha (17).

20 En la figura 3 se muestra en un diagrama la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión para el modo "paso carretera". En este modo el vehículo utilitario pasa de la carretera asfaltada a un camino irregular, tal como un camino rural, o viceversa.

25 En una primera zona (18) y en una segunda zona (19) las desviaciones del amortiguador neumático y su recuperación están representados por las flechas (23, 24) y (25, 26), respectivamente. Adicionalmente, una tercera zona (20) con los segmentos (21, 22) de la línea característica está
30 dispuesta como una zona de comodidad estrecha en la zona de la posición media (11), que se obtiene mediante el suministro de un volumen adicional de, por ejemplo, 1,35 litros.

En una primera zona (18) que representa una zona de descenso, la presión cae durante una desviación (referencia 23), lo cual provoca un retorno a la zona de comodidad (20). En una segunda zona (19) que representa una zona de ascenso, el aumento de presión durante la desviación (25) provoca el retorno (26) a la zona de comodidad (20).

En la figura 4 se muestra en un diagrama la línea característica de fuerza-recorrido de un dispositivo de suspensión en el modo "camino difícil/tierra, etc." Los movimientos elásticos de extensión y recuperación (33, 34) y (35, 36) mostrados en la primera y en la segunda zonas (27, 28) se extienden una vez más a lo largo de la inclinación habitual de la línea característica.

En una tercera zona (29) se muestra una ancha zona de comodidad con los segmentos (30, 31) de la línea característica, estando dicha zona realizada relativamente ancha, debido al terreno irregular por el que se está pasando, para crear el máximo comodidad. Este modo se activa a velocidades de desviación elástica de más de 0,114 y menos de 0,228 m/s. Con la referencia (32) se muestra esquemáticamente el tramo del trayecto de regulación de nivel, en el que la cabina puede oscilar arriba y abajo con mucha comodidad dentro de la zona de comodidad (29).

En la primera zona (27) que representa una zona de descenso la caída de la presión provoca el retorno a la zona de comodidad, mientras que en la segunda zona (28), que representa una zona de ascenso, el aumento de presión conduce al retorno a la zona de comodidad.

Un reconocimiento o diferenciación automáticos de las condiciones de calzada de acuerdo con los modos de selección, tales como se representan en las figuras 2 a 4, puede realizarse de la siguiente manera:

Al ocupar un nuevo conductor y, en su caso, objetos adicionales la cabina del vehículo, inicialmente se lleva a cabo un ajuste de peso. Esto se lleva a cabo de forma automática, ajustándose el dispositivo de suspensión a un nivel optimizado de posición media, que se ha detectado en una utilización anterior del vehículo. Si se abandona brevemente la cabina del vehículo, por ejemplo, durante un lapso de tiempo de menos de 8 segundos, no se detectará una interrupción de la ocupación de la cabina. Por lo tanto, en este caso no se realizará un nuevo ajuste. Interrupciones más largas, tales como las que son necesarias, por ejemplo, para acoplar un remolque, no provocarán un nuevo ajuste mientras el peso del conductor y de los objetos que ocupan la cabina tras la nueva ocupación de la misma no varíen.

Adicionalmente, se podrá cambiar el nivel de la cabina inicialmente, si no hay grandes desviaciones elásticas.

Una vez realizado el ajuste de peso y adaptado el nivel, el dispositivo de suspensión se pone automáticamente en el modo "paso carretera" al iniciar la marcha. En función del estado de la calzada y de las entradas en el dispositivo de suspensión o de las desviaciones elásticas resultantes de ello, se selecciona mediante el dispositivo de control el modo "carretera" o "camino difícil/tierra, etc." en función de la evaluación de los valores de velocidad o aceleración de la desviación elástica. Si no existen valores para el modo "camino difícil/tierra, etc.", se seleccionará de forma prioritaria el modo "carretera".

El paso del modo "camino difícil/tierra, etc." al modo "carretera" se realiza a través del modo "paso carretera" durante un lapso de tiempo de aproximadamente 10 segundos. Al abandonar la carretera asfaltada, los parámetros de regulación del dispositivo de suspensión se cambian inmediatamente al modo "camino difícil/tierra, etc." debido

a los valores detectados para la desviación elástica y las velocidades de la misma.

En la figura 5 se muestra en un diagrama la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión a velocidades medias de la desviación elástica. La anchura de una tercera zona (39) que representa la zona de comodidad corresponde a la anchura de la zona de comodidad mostrada en la figura 4. Esto se aprecia también en un segmento (40) de la línea característica.

En una primera zona (37), al producirse una desviación elástica dirigida hacia arriba, según la referencia (41), se desconecta inicialmente el volumen adicional, resultando de ello un aumento de presión en la zona de ascenso mostrada aquí, y esto conduce a un recorte del recorrido elástico. A continuación, durante un movimiento elástico de recuperación al pasar de la flecha (41) a la flecha (42, 43) se conecta el volumen adicional, resultando de ello, tras haber tenido lugar previamente una desaceleración durante el movimiento de extensión elástica (41), un aumento de fuerza, según la referencia (42), hasta el nivel del segmento (40) de la línea característica que se extiende horizontalmente. A continuación, el amortiguador neumático vuelve a la zona de comodidad con el volumen adicional sin inclinación de la línea característica (compárese con la referencia (43)).

En una segunda zona (38), al producirse asimismo una desviación elástica hacia abajo, se desconecta inicialmente el volumen adicional, provocando de esta manera una desaceleración (referencia (44)). A continuación, se conecta el volumen adicional al pasar al movimiento elástico de recuperación (45, 46), de lo cual resulta una inicial reducción de fuerza hasta el nivel del segmento (40) de la línea característica que se extiende horizontalmente y, seguidamente, de acuerdo con el numeral (46), se constituye

una línea característica de retorno sin inclinación. En ambos casos se reducen las vibraciones posteriores.

En la figura 6 se muestra en un diagrama la línea característica de fuerza-recorrido del dispositivo de suspensión a una alta velocidad de, por ejemplo, más de 5 0,3185 m/s y menos de 0,353 m/s de la desviación elástica. Cuando se produce una desviación elástica orientada hacia arriba o hacia abajo en este rango de velocidad, el volumen adicional se conecta ya al inicio de la desviación elástica, 10 es decir, al pasar las fronteras de una zona de comodidad (49), en una primera y una segunda zonas (47, 48) de la línea característica. De ello resulta durante el movimiento elástico de extensión y de recuperación una línea característica (51, 52) ó (53, 54) que se extiende 15 horizontalmente sin inclinación a continuación de un segmento (50) de la línea característica.

En una primera y una segunda zonas neutras con respecto a la trayectoria de la línea característica no se produce ningún aumento de presión durante la desviación, y la 20 suspensión se estira o se contrae sin fuerza contraria. Las vibraciones posteriores se continúan reduciendo.

En la figura 7 se muestra en un diagrama la línea característica de fuerza-recorrido de un dispositivo de suspensión a una velocidad de más de 0,353 m/s de la 25 desviación elástica. De modo similar a la representación de la figura 6, al pasar de la tercera zona o zona de comodidad (57) a una primera zona (55) o a una segunda zona (56) se vuelve a conectar inicialmente el volumen adicional. De ello resulta, una vez más, la continuación de la línea 30 característica (58) que ya se extiende horizontalmente en la zona de comodidad, tal como se representa mediante los segmentos (61, 64) de la línea característica.

En el punto de inversión del movimiento elástico de extensión al movimiento elástico de recuperación, es decir en la zona de la punta de ambas flechas (61, 64), se desconecta el volumen adicional, resultando de ello un
5 aumento de fuerza o una reducción de fuerza al tiempo que se recorre un tramo del recorrido, tal como se señala mediante las referencias (62, 65). A continuación, tiene lugar una fuerte reducción de fuerza o un fuerte aumento de fuerza, según las referencias (63, 66). En consecuencia, no se
10 produce ningún aumento de presión durante la desviación elástica, debido a lo cual el amortiguador neumático se estira en la primera zona (55) y se contrae en la segunda zona, en ambos casos sin fuerza contraria. A partir del punto de inversión de las direcciones de movimiento del
15 amortiguador neumático en la primera zona se añade energía (ascenso) y en la segunda zona se quita energía (descenso). Las vibraciones posteriores se reducen mucho en ambos casos, resultando de ello una fuerte amortiguación.

Todas las características que se dan a conocer en los
20 documentos de solicitud se reivindican como esenciales para la invención, siempre que sean novedosas con respecto al estado de la técnica ya sea individualmente o combinadas entre sí.

25 **Lista de referencias**

1	Tractor
2	Cabina de vehículo
3	Guardabarros
30 4	Primer apoyo de amortiguación
5	Segundo apoyo de amortiguación
6	Bastidor
7	Espacio intermedio

8	Amortiguadores de aire
9	Extremos inferiores de los amortiguadores de aire
10	Extremos superiores de los amortiguadores de aire
5	Posición media deseada
11	Primera zona de la línea característica de amortiguación
12,18,27,37,47,55	Segunda zona de la línea característica de amortiguación
13,19,28,38,48,56	Movimiento elástico de extensión dirigido hacia arriba
10	Movimiento elástico de recuperación asociado al movimiento elástico de extensión dirigido hacia arriba
14,23,33,41,51,61	Movimiento elástico de extensión dirigido hacia abajo
15,24,34,42,43,52,62,63	Movimiento elástico de recuperación asociado al movimiento elástico de extensión dirigido hacia abajo
15	Tercera zona de la línea característica de amortiguación
16,25,35,44,53,64	Segmento de la línea característica en la tercera zona
17,26,36,45,46,54,65,66	Desviación elástica en la zona de comodidad
20	
20,29,39,49,57	
21,22,30,31,40,50,58	
25	
32	

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la suspensión de una cabina de vehículo (1), en especial, una cabina de un vehículo utilitario con, como mínimo, un amortiguador neumático (8) dispuesto entre la cabina (2) y un bastidor (6) para amortiguar la cabina (2), y un dispositivo de control para controlar el suministro y la evacuación de, como mínimo, un volumen adicional hacia o desde el amortiguador neumático (8), caracterizado porque a valores predeterminables de velocidad o aceleración de un movimiento elástico del amortiguador neumático (8) dentro de un primer rango de valores de velocidad o aceleración se puede conectar o desconectar el volumen adicional a suministrar o evacuar mediante el dispositivo de control, de tal manera que al alcanzar un primer valor de velocidad o aceleración el volumen adicional, que puede ser suministrado o evacuado amortiguando las vibraciones, está totalmente desconectado o es inferior en la primera y en la segunda zonas (37, 38), que contienen sendas zonas finales de carrera para el movimiento elástico de extensión, que en una tercera zona (39) de la línea característica de fuerza-recorrido (40-46), que se sitúa entre la primera y la segunda zonas (37, 38), y para el movimiento elástico de recuperación es superior que en la tercera zona (39) o está totalmente conectado, estando la tercera zona realizada como zona de comodidad del dispositivo de suspensión.

2. Dispositivo de suspensión, según la reivindicación 1, caracterizado porque al alcanzar un segundo valor de velocidad o aceleración el volumen adicional, que puede ser suministrado o evacuado amortiguando las vibraciones, está totalmente conectado en las primera y segunda zonas (47, 48) de la línea característica de fuerza-recorrido (50-54), tanto para el movimiento elástico de extensión como para el

de recuperación, siendo el segundo valor de velocidad o aceleración superior al primer valor.

3. Dispositivo de suspensión, según la reivindicación 2, caracterizado porque al alcanzar un tercer valor de
5 velocidad o aceleración el volumen adicional, que puede ser suministrado o evacuado amortiguando las vibraciones, está totalmente conectado o es más grande en las primera y segunda zonas (55, 56) que en una tercera zona (57) de la
10 línea característica de fuerza-recorrido (58, 61-66) que está situada entre la primera y la segunda zonas (55, 56) para el movimiento elástico de extensión, y está totalmente desconectado o más pequeño que en la tercera zona (57) para el movimiento elástico de recuperación, siendo el tercer valor de velocidad o aceleración superior al segundo valor.

15 4. Dispositivo de suspensión, según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la tercera zona (39, 49, 57) está realizada con una anchura variable dentro de la línea característica de fuerza-recorrido (40-46; 50-54; 58, 61-66) como zona de comodidad del dispositivo de
20 suspensión en función de otros valores de velocidad o aceleración que se sitúan por debajo del primer, segundo y tercer valores de velocidad o aceleración, y en función de valores de amplitud predeterminables del movimiento elástico.

25 5. Dispositivo de suspensión, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un dispositivo regulador para el ajuste automático del nivel de la cabina al inicio de un proceso de utilización por parte de un usuario con un peso predeterminado mediante el
30 suministro o la evacuación de aire al amortiguador neumático (8), de manera que dicho amortiguador neumático (8) se ajusta a la posición media (11) en la tercera zona (39; 49;

57) de la línea característica de fuera-recorrido (40-46; 50-54; 58, 61-66).

6. Dispositivo de suspensión, según la reivindicación 5, caracterizado porque el primer dispositivo regulador comprende un interruptor regulador que está dispuesto en la zona del apoyabrazos del asiento del vehículo.

7. Dispositivo de suspensión, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tercera zona (39; 49; 57) puede ser desplazada dentro de la línea característica de fuerza-recorrido (40-46; 50-54; 58, 61-66) mediante un dispositivo accionador por parte del usuario y por medio de un dispositivo de control de tal manera que se ajusta la cabina al nivel deseado con una primera y una segunda zonas (37,38; 47, 48; 55,56) que amortiguan suficientemente las vibraciones.

8. Procedimiento para la suspensión de una cabina de vehículo, en especial, una cabina de un vehículo utilitario con, como mínimo, un amortiguador neumático (8) dispuesto entre la cabina (2) y un bastidor (6) para amortiguar la cabina (2), y un dispositivo de control para controlar el suministro y la evacuación de, como mínimo, un volumen adicional hacia o desde el amortiguador neumático (8), caracterizado porque el volumen adicional que puede ser suministrado o evacuado es modificado, conectado o desconectado mediante el dispositivo de control, cuando el amortiguador neumático (8) sobrepasa en su movimiento elástico determinados valores de velocidad o aceleración, a efectos de evitar una subida o bajada del trayecto de la línea característica de fuerza-recorrido para zonas finales de carrera del amortiguador neumático durante un movimiento elástico de extensión y/o de recuperación en una primera y una segunda zonas (37,38; 47,48; 55,56) que comprenden sendas zonas finales de carrera, y porque el volumen

adicional es desconectado al alcanzar un primer valor de velocidad o aceleración en las primera y segunda zonas durante el movimiento elástico de extensión, y conectado durante el movimiento elástico de recuperación, estando una
5 tercera zona (39, 9, 57), que está situada entre la primera y la segunda zonas, realizada como zona de comodidad del dispositivo de suspensión.

9. Procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado porque el volumen adicional es conectado o se
10 mantiene conectado al alcanzar un segundo valor de velocidad o aceleración durante el movimiento elástico de extensión en las primera y segunda zonas, y se mantiene conectado durante el movimiento elástico de recuperación, siendo el segundo valor de velocidad o aceleración superior al primer valor.

15 10. Procedimiento, según la reivindicación 8, caracterizado porque el volumen adicional es conectado o se mantiene conectado al alcanzar un tercer valor de velocidad o aceleración durante el movimiento elástico de extensión en las primera y segunda zonas, y es desconectado durante el
20 movimiento elástico de recuperación, siendo el tercer valor de velocidad y aceleración superior al primer valor.

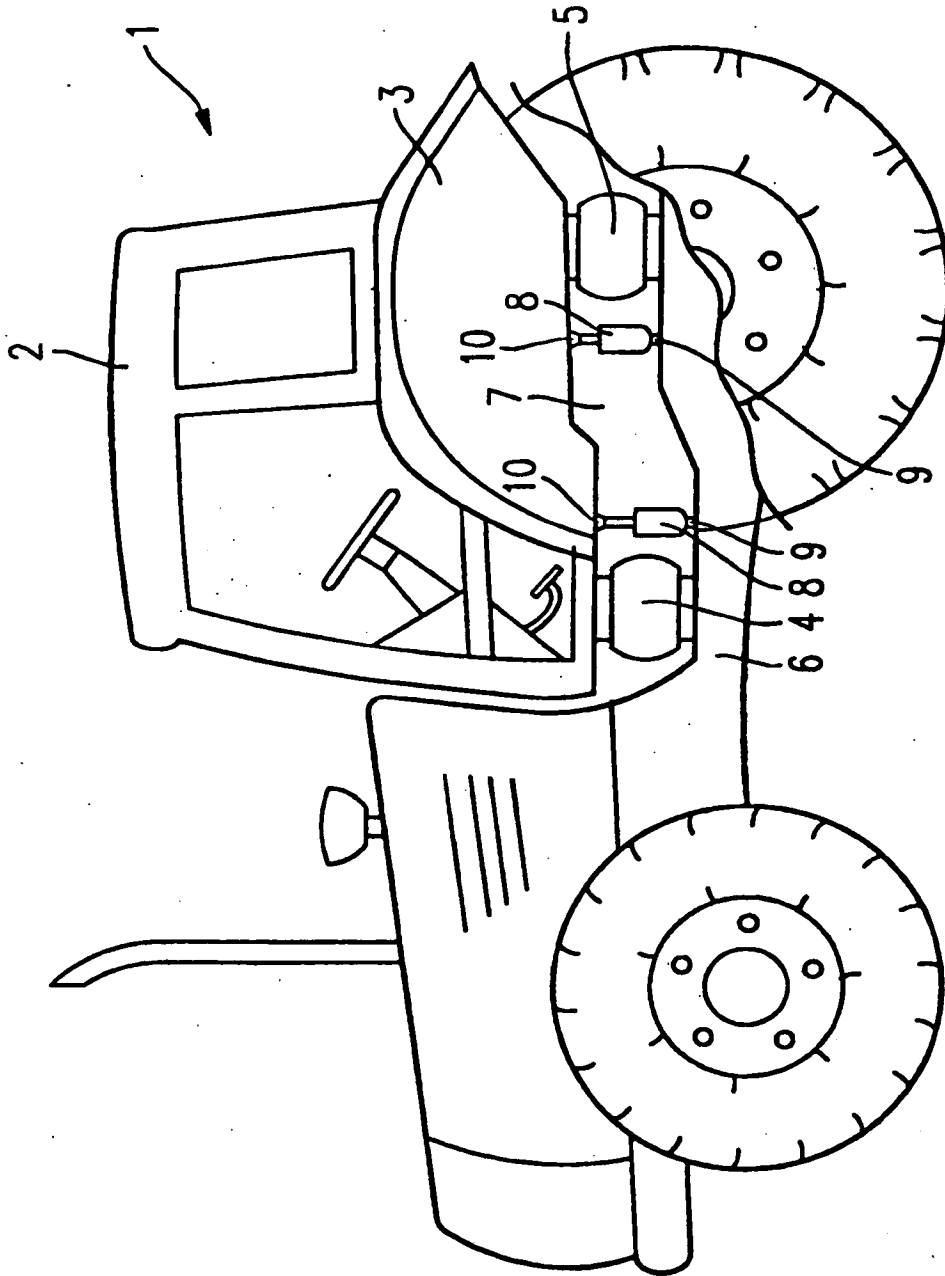


Fig. 1

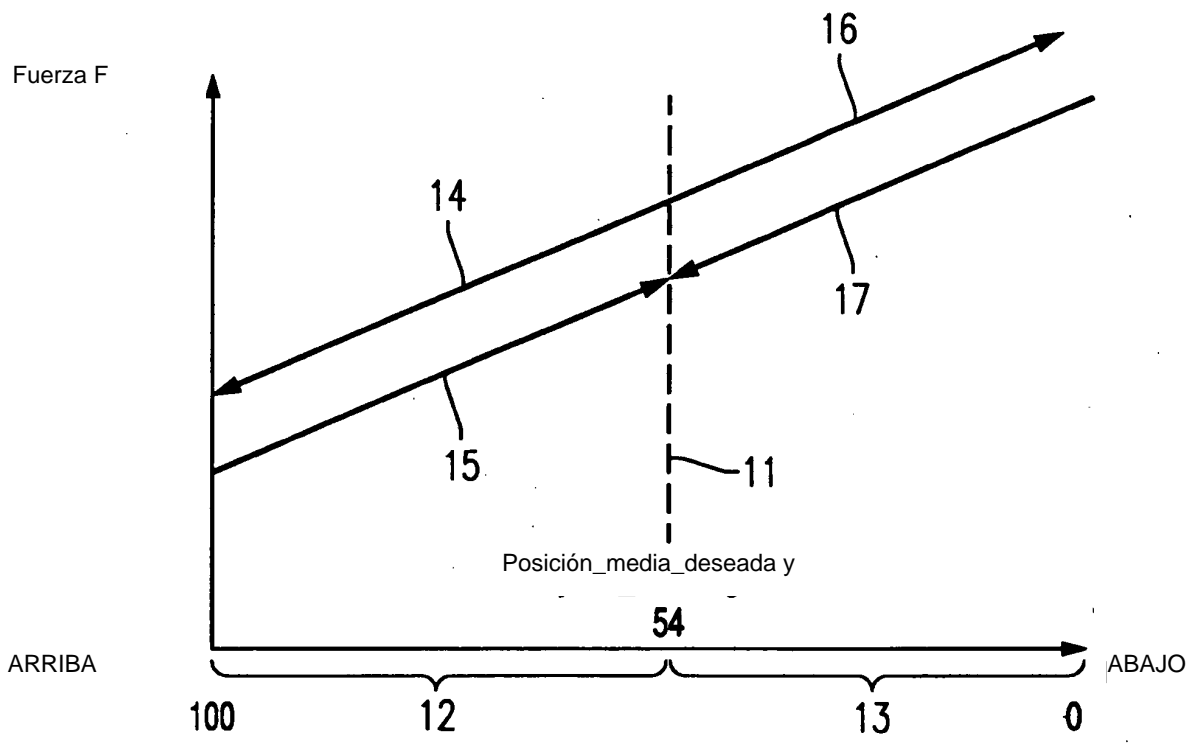


Fig. 2

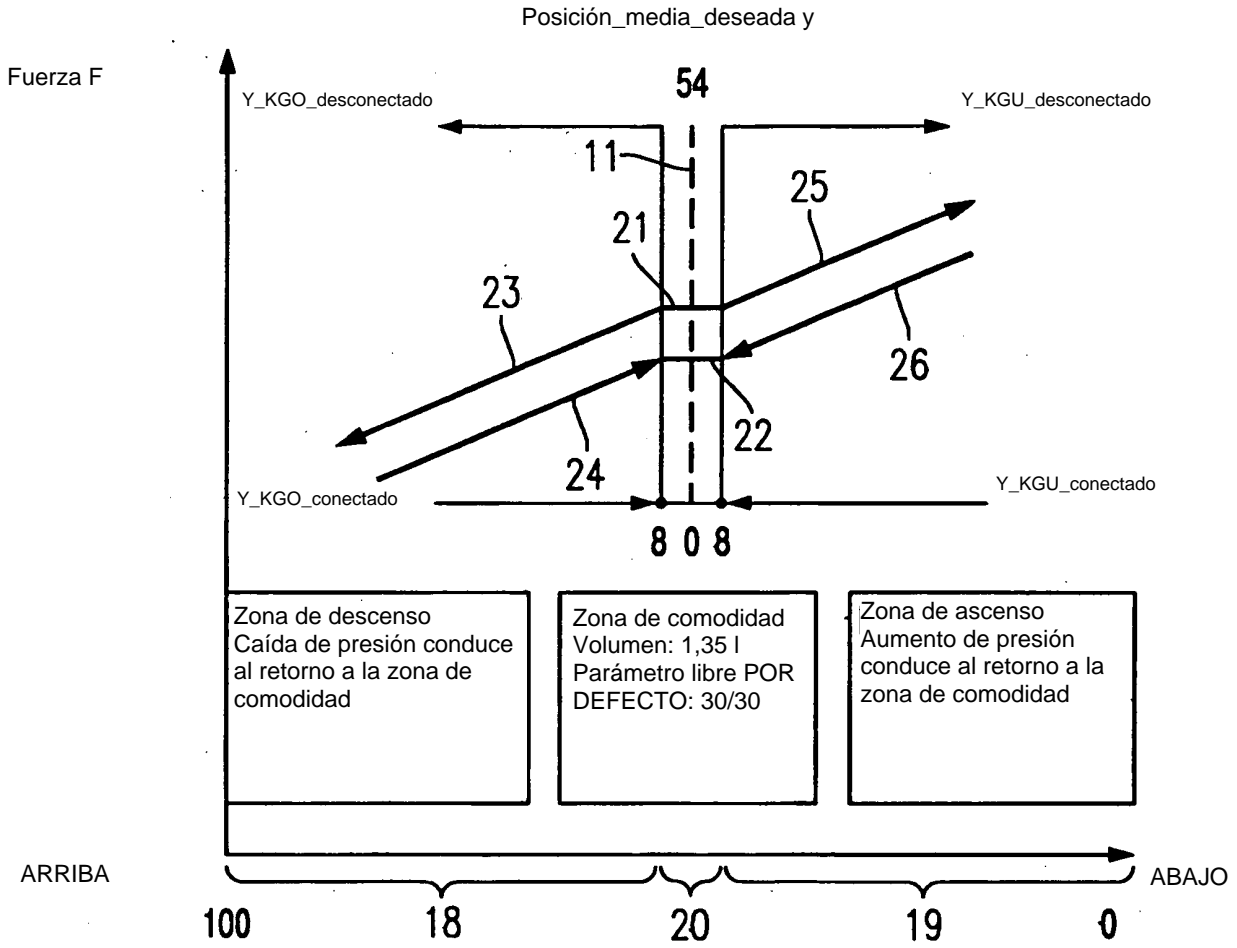


Fig. 3

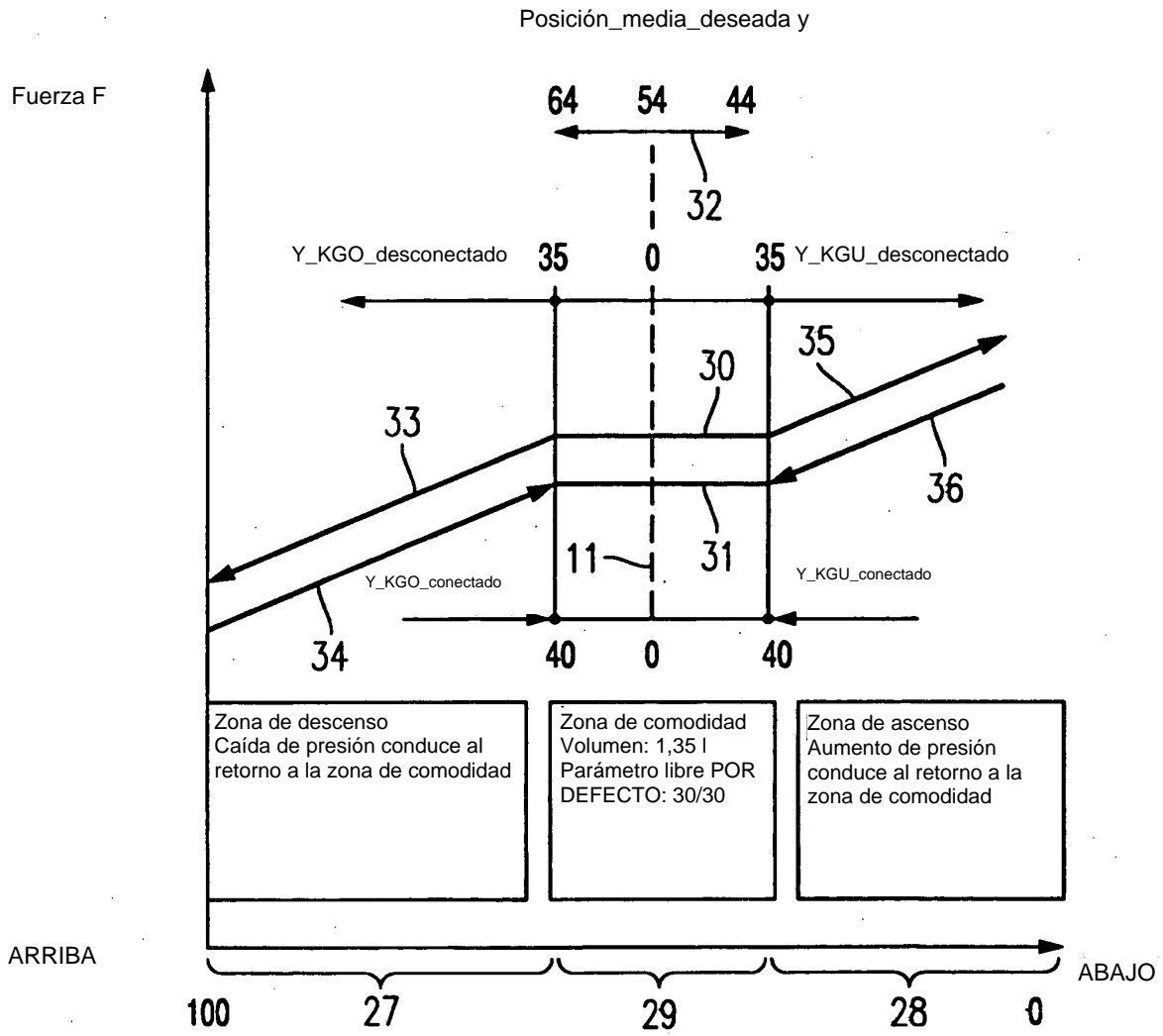


Fig. 4

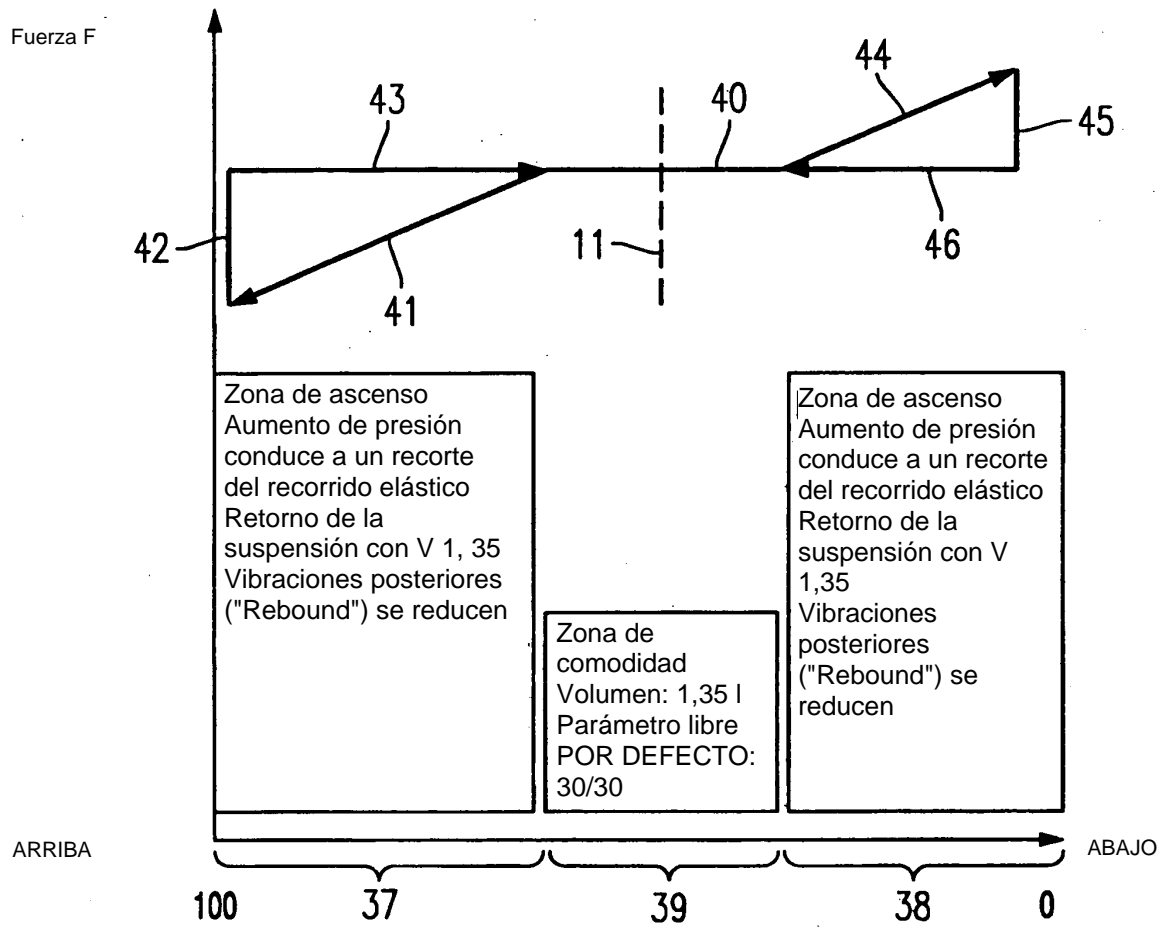


Fig. 5

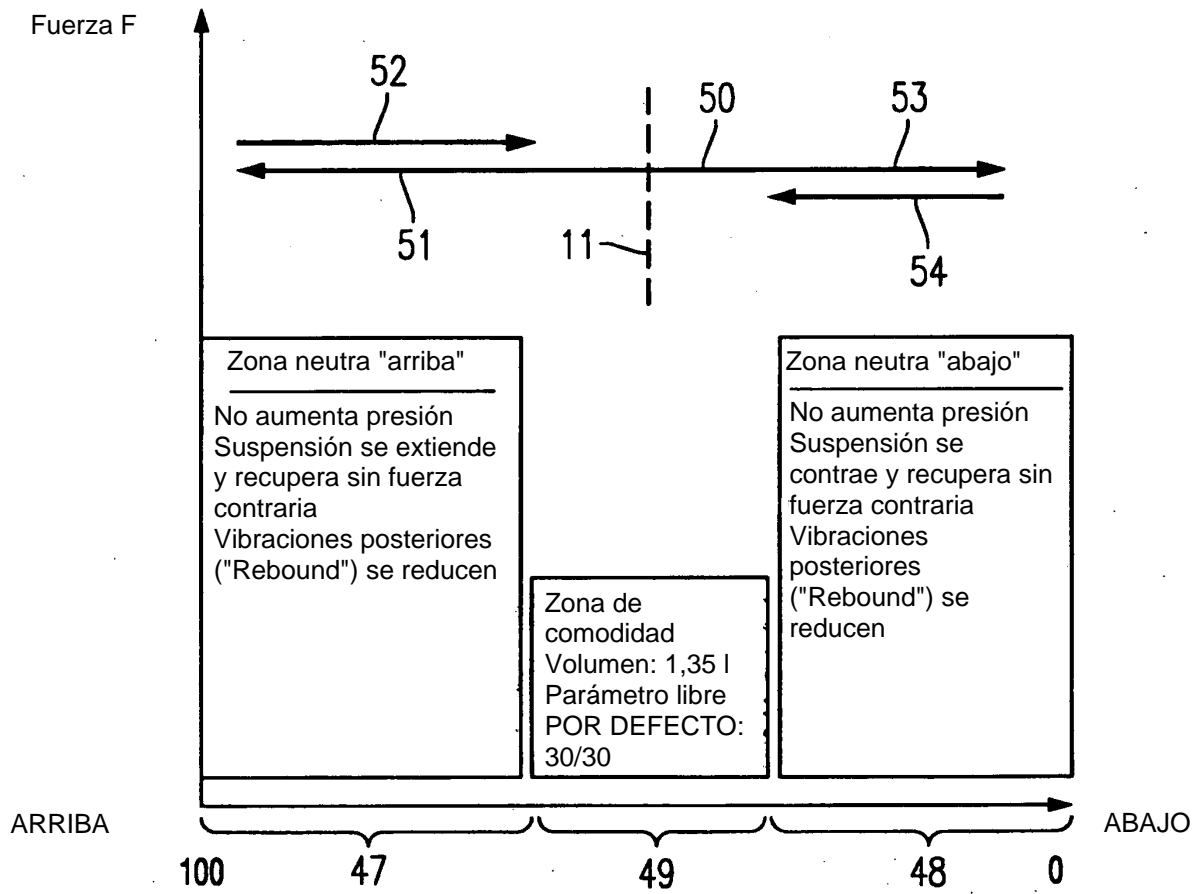


Fig. 6

