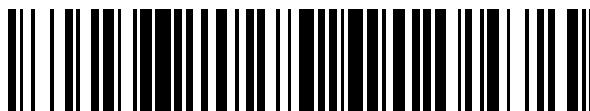


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 911**

51 Int. Cl.:

F16F 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2013 PCT/FR2013/052531**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14064384**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2013 E 13795826 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2912334**

54 Título: **Soporte neumático**

30 Prioridad:

24.10.2012 FR 1260142

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

11.05.2017

73 Titular/es:

**ANVIS SD FRANCE SAS (100.0%)
Usine des Caillots Boite Postale 101
58302 Decize Cedex, FR**

72 Inventor/es:

VERGER, SERGE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 611 911 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).

DESCRIPCION

Soporte neumático

La invención se refiere al ámbito de los soportes neumáticos, tales como los utilizados en máquinas diversas, en particular motores de vehículos.

5 A título preliminar, se precisa que tales soportes neumáticos pueden ser diseñados de diferentes formas según los fabricantes, por ejemplo, sin ser esta lista limitativa, dispositivo de amortiguamiento neumático, soporte antivibratorio, muelle neumático, amortiguador de vibraciones, amortiguador de golpes, etc. La expresión «soporte neumático» aquí utilizada debe ser considerada como referente a la misma cosa que lo que ha sido designado bajo otras expresiones como se ha indicado, a saber un dispositivo interpuesto entre y solidarizado a una primera parte tal como una estructura portadora y una segunda parte tal como un dispositivo de accionamiento, destinado para limitar las vibraciones susceptibles de ser transmitidas entre las partes, de las cuales una al menos se encuentra en movimiento o puede ser desplazada, particularmente vibrar. La expresión «soporte neumático», como tal no es por consiguiente limitativa.

15 Se sabe por los conocimientos generales que tales soportes neumáticos son de uso corriente. Son por otro lado objeto de un número de realizaciones, tales como las descritas en los documentos EP 2.141.381, KR 2011 106072, KR 20110 53648, US 2011/10042873, US 6.902.156, US 4.407.494, US 4.700.931, US 2010/0001447, JP 57160716, DE 19952638, DE 102004008401, WO 2008/015247, US 2009/0266333, US 2009/0309279, US 2010/0140857, US 2001/01012 y US 2010/0025901.

20 Más particularmente, el documento US 2010/0025902 u otros documentos análogos describe un soporte neumático de este tipo que comprende un primer medio apto para asegurar la fijación rígida del soporte neumático a una de las dos partes, un segundo medio portador, apto para asegurar la fijación rígida del soporte neumático a la otra de la partes, un primer medio de muelle y un segundo medio de muelle.

25 El primer medio portador comprende una pared rígida con una porción lateral que deja una gran abertura y, enfrentada, una porción transversal con una o varias pequeñas aberturas, y delimita una cavidad que tiene por un lado la mayor abertura y por otro lado la (o las) pequeñas aberturas.

El primer medio de muelle, que comprende un material elastómero, está interpuesto entre y fijado rígidamente, hacia su periferia lateral a la porción lateral de la pared del primer medio portador hacia la abertura mayor, y hacia su periferia transversal exterior al segundo medio portador. Presenta una superficie transversal central dirigida hacia y separada de la porción transversal de la pared del primer medio portador.

30 El segundo medio de muelle, que comprende igualmente un material elastómero, se fija rígidamente hacia su periferia lateral con la porción lateral de la pared del primer medio portador hacia su porción transversal. Presenta una superficie transversal central y una superficie opuesta situada frente a la porción transversal de la pared del primer medio portador. Según el documento US 2010/0025902, esta superficie opuesta comprende ondulaciones con cavidades y salientes, estando los salientes en contacto con la porción transversal de la pared del primer medio portador.

35 Las dos superficies transversales centrales del primer medio de muelle y del segundo medio de muelle están dispuestas enfrentadas y dejan una primera cámara de trabajo deformable apta para recibir un gas, en particular aire atmosférico, mientras que, lo que el documento US2010/0025902 denomina una segunda «cámara de trabajo», está prevista entre las superficies enfrentadas y en contacto que son la superficie opuesta del segundo medio de muelle, la cual no es plana sino por el contrario fuertemente ondulada con cavidades y salientes, y la superficie interna de la porción transversal de la pared del primer medio portador.

Un orificio está previsto en el segundo medio de muelle, de forma que ponga en comunicación por un lado la primera cámara de trabajo y por otro lado la (o las) pequeñas aberturas y por consiguiente con el aire atmosférico.

45 Se desprende por el documento US 2010/0025902 y particularmente por su gráfico fuerza/desplazamiento, que lo importante es la primera cámara de trabajo. Esta se encuentra activa cuando su volumen es positivo y la misma permanece activa cuando su volumen disminuye hasta ser nulo en el momento en que las dos superficies transversales centrales de los primero y segundo órganos que forman muelle se encuentran en contacto y aplicadas una sobre la otra. Como se ha indicado, si una presión suplementaria es aplicada entonces, el segundo medio de muelle se comprime. Una deformación suplementaria es entonces obtenida. En efecto, la segunda cámara de trabajo permite aumentar la elasticidad del segundo medio de muelle cuando se le aplica una presión.

50 Al solicitante le ha parecido que un segundo medio de muelle que, en primer lugar, tiene una superficie llamada «superficie opuesta» (a saber una superficies situada frente a la porción transversal de la pared del primer medio portador) que no se extiende en la dirección general transversal ya que comprende ondulaciones pronunciadas con cavidades y salientes, estando los salientes en contacto con la porción transversal de la pared del primer medio

portador, en segundo lugar presenta un espesor que varía en una amplia gama (a saber un espesor que varía del simple al triple según las figuras del documento US 2010/0025902), perjudica el rendimiento del soporte neumático, en términos de amortiguamiento particularmente por que, una vez que el volumen de la primera cámara de trabajo es nulo por que las dos superficies transversales centrales de los primero y segundo órganos que forman muelle están en contacto y aplicadas una sobre la otra, el desplazamiento del segundo medio de muelle induce una variación de la fuerza muy fuerte.

El documento FR 1.492.211 se refiere a un dispositivo amortiguador de impactos y de vibraciones entre dos elementos tales como bastidores o piezas, que comprenden una caja solidaria de uno de los elementos, en el fondo de la cual se apoya una membrana elástica, llamada membrana portadora, y en el interior del cual está situada una segunda membrana antagonista solidaria del segundo elemento, que tiene particularmente la característica consistente en que, para mejorar las características de amortiguamiento, la membrana portadora está perforada por al menos un orificio y la pared lateral de la caja está perforada por al menos un orificio en su parte comprendida entre las dos membranas, siendo estos orificios de diámetro pequeño.

El documento US 7.341.244 se refiere a un soporte antivibratorio hidráulico que comprende un cuerpo de muelle de elastómero que conecta un primer elemento de armazón rígido y un segundo elemento de armazón rígido. El primer armazón rígido comprende un émbolo que comprende un vástago terminado por un elemento de extremo, y el segundo armazón rígido tiene una abertura que es atravesada por el indicado émbolo. Un módulo lleno de líquido está montado en una caja que está fijada al segundo armazón rígido, y comprende una cámara de trabajo definida en parte por una pared de elastómero sustancialmente en forma de cúpula que presenta una zona central en contacto con el elemento de extremo del émbolo sin asegurar toda la mecánica.

Existe por consiguiente la necesidad de disponer de soportes neumáticos del tipo anteriormente considerado que no presenten estos inconvenientes. Tal es el problema en la base de la invención. En efecto, se trata de limitar el volumen sin que se encuentre por ello en saturación, con el fin de disponer en la zona de deformación de un margen dado un volumen limitado y una segunda cámara que tome el relevo para disponer aún de la fase.

A continuación, se facilita una exposición de la invención tal como se caracteriza en las reivindicaciones.

La invención tiene por objeto un soporte neumático, en particular para una máquina, estando interpuesto entre y solidarizado a una primera parte tal como una estructura portadora y una segunda parte tal como un dispositivo de tracción, tal como:

- un primer medio portador, rígido, es apto para asegurar la fijación rígida del soporte neumático a una de las dos partes, comprende una porción de pared lateral y una porción de pared transversal y un segundo medio portador, rígido, es apto para asegurar la fijación rígida del soporte neumático con la otra de las partes,
- un primer medio de muelle, que comprende un material elastómero, está interpuesto entre y fijado rígidamente hacia su periferia lateral con la porción de pared lateral y hacia su periferia central con el segundo medio portador, y presenta una superficie transversal central dirigida hacia la porción de pared transversal,
- un segundo medio de muelle, que comprende un material elastómero, está fijado rígidamente hacia su periferia lateral a la porción de pared lateral, y presenta una superficie transversal central y una superficie opuesta,
- las dos superficies transversales centrales del primer y del segundo medios de muelle están enfrentadas y proporcionan una primera cámara de trabajo deformable, mientras que la superficie opuesta y la porción de pared transversal están enfrentadas y proporcionan una segunda cámara,
- un primer orificio asegura la comunicación entre la primera cámara de trabajo y la atmósfera exterior y un segundo orificio previsto en la porción de pared transversal asegura la comunicación entre la segunda cámara y la atmósfera exterior.

Este soporte neumático se caracteriza más especialmente por que:

- el segundo medio de muelle es de baja rigidez y presenta entre su superficie transversal central y la superficie opuesta, generalmente planas, un espesor total que varía como máximo en la relación de 1 a 2, y en reposo la indicada superficie transversal central está separada de la superficie transversal central del primer medio de muelle, mientras que la superficie opuesta está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal,
- en caso de deformación dinámica del segundo medio de muelle de amplitud inferior a un límite inferior, la indicada superficie transversal central se encuentra en un estado libre donde la misma está separada de la superficie transversal central del primer medio de muelle, mientras que la superficie opuesta se encuentra en un estado libre donde está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal,
- en caso de deformación dinámica comprendida entre el límite inferior y un límite superior, la indicada superficie transversal central se encuentra en un estado fijo donde se encuentra en contacto de apoyo con la superficie transversal central del primer medio de muelle, mientras que la superficie opuesta se encuentra en estado libre,

- en caso de deformación dinámica superior en el límite superior, la indicada superficie transversal central se encuentra en el estado fijo y la superficie opuesta se encuentra en un estado fijo donde está en contacto de apoyo con la superficie interna de la porción de pared transversal.

5 Según una característica, la segunda cámara es un espacio continuo delimitado al menos por la superficie interna de la porción de pared transversal y la superficie opuesta del segundo medio de muelle.

Según una característica, el segundo medio de muelle en estado libre se encuentra en deformación y en desplazamiento no obligado estando sin contacto con la indicada superficie interna de la porción de pared transversal.

10 Según una realización, el segundo medio de muelle presenta, en su estado libre, una superficie transversal central generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia la superficie opuesta, y una superficie opuesta generalmente plana.

Según una realización, la superficie interna de la porción de pared transversal es plana y generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia el segundo medio de muelle.

15 Según una realización, la superficie transversal central del primer medio de muelle es plana y generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia el segundo medio de muelle.

Según una realización, el límite inferior es igual o próximo a 3 mm y el límite superior es igual o próximo a 5 mm.

Según dos realizaciones posibles, el primer orificio está previsto en el segundo medio de muelle o bien el primer orificio está previsto al menos en el primer medio de muelle.

20 Con relación al estado de la técnica anterior, las ventajas de la invención se exponen a continuación. Se trata de limitar el volumen de aire (compresibilidad del aire) mediante un elemento deformable sin limitación de las grandes deformaciones, de permitir un aporte de amortiguamiento para las deformaciones muy grandes gracias a la segunda cámara, y por último que la saturación progresiva sea obtenida por el elemento deformable.

Se describen ahora brevemente las figuras de los dibujos.

25 La figura 1 es una vista en sección transversal de una primera realización de un soporte neumático según la invención, en la cual el primer orificio está previsto en el segundo medio de muelle, estando el soporte neumático en reposo con la superficie transversal central del segundo medio de muelle separada de la superficie transversal central del primer medio de muelle y la superficie opuesta del segundo medio de muelle separada de la superficie interna de la porción de pared transversal del primer medio de soporte.

30 La figura 2 es una vista análoga a la de la figura 1, que ilustra el caso de una deformación dinámica del segundo medio de muelle de amplitud inferior a un límite inferior, encontrándose la indicada superficie transversal central en un estado libre donde está separada de la superficie transversal central del primer medio de muelle, mientras que la superficie opuesta se encuentra en un estado libre donde está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal.

35 La figura 3 es una vista análoga a las figuras 1 y 2, que ilustra el caso de una deformación dinámica comprendida entre el límite inferior y un límite superior, la indicada superficie transversal central se encuentra en un estado fijado donde está en contacto de apoyo con la superficie transversal central del primer medio de muelle, mientras que la superficie opuesta está en el estado libre.

40 La figura 4 es una vista análoga a las figuras 1 a 3, que ilustra el caso de una deformación dinámica en caso de deformación dinámica superior al límite superior, estando la indicada superficie transversal central en el estado fijado y la superficie opuesta en un estado fijado donde se encuentra en contacto de apoyo con la superficie interna de la porción de pared transversal.

La figura 5 es una vista análoga a la figura 1 de una segunda realización de un soporte neumático según la invención, en la cual el primer orificio está previsto en el primer medio de muelle, estando el soporte neumático en reposo.

45 La figura 6 es un gráfico en abscisa/ordenada de la fuerza F (ordenada) con relación al desplazamiento D (abscisa).

A continuación se expone un detalle de varios modos de realización de la invención combinados con ejemplos y referencias a los dibujos.

La invención tiene por objeto un soporte neumático 1 que, como ya ha sido indicado, está destinado para una

máquina donde se interpone entre y se fija con una primera parte tal como una estructura portadora y una segunda parte tal como un dispositivo de tracción. Esta máquina es por ejemplo un motor de vehículo. Esta primera parte y esta segunda parte no constituyen el objeto de la invención, como tampoco los medios de fijación del soporte neumático a estas dos partes. Asimismo, ni la primera parte ni la segunda parte están representadas en los dibujos.

5 Este soporte neumático 1 está destinado para limitar las vibraciones susceptibles de ser transmitidas entre las dos partes, de las cuales una al menos se encuentra en movimiento o puede ser desplazada, particularmente vibrar. Se entiende que tal es la función esencial cumplida.

10 El soporte neumático 1 se presenta en forma de un conjunto unitario con un primer eje 1a perpendicular a los planos de las figuras 1 a 5, y un segundo eje 1b, en los planos de las figuras 1 a 5, cuyo segundo eje 1b es un eje de simetría, al igual que el plano definido por los ejes 1a y 1b, cuya representación en los planos de las figuras es el segundo eje 1b. En una realización, el soporte neumático 1 está dispuesto generalmente de revolución alrededor del segundo eje 1b. En otra realización, se extiende en dirección al eje 1a, siendo simétrico con relación al plano definido por los ejes 1a y 1b.

15 El soporte neumático 1 comprende un primer medio portador 2, rígido, apto para asegurar la asociación rígida del soporte neumático 1 con una de las dos partes de la máquina, y un segundo medio portador 3, también rígido, y apto para asegurar la asociación rígida del soporte neumático 1 con la otra de las partes de la máquina. A este respecto, el primer medio portador 2 y el segundo medio portador 3 están provistos de órganos de asociación rígida apropiados tales como bridas, órganos de asociación macho y órganos de asociación hembra. El primer medio portador 2 está situado en su conjunto hacia un primer lado A del segundo eje 1b (aquí, la parte baja de las figuras) y el segundo medio portador 3 está situado en su conjunto hacia un segundo lado B del segundo eje 1b (aquí, la parte alta de las figuras).

25 Los calificativos de «primero» y «segundo» permiten diferenciar dos medios, órganos, piezas, más o menos análogas por su naturaleza o su función, así como los ejes. Se entiende que, sin embargo, estos dos medios, órganos, piezas, sean diferentes, cada uno de ellos con sus características propias. El calificativo de «primero» o de «segundo» se atribuye al medio, órgano, pieza, eje, según éste sea citado bien por primer vez en la presente exposición detallada de la invención o que este sea citado cuando un primer medio, órgano, pieza, eje ha sido ya citado. Consecuentemente, no hace falta emparejar de alguna manera dicho primer medio, órgano, pieza, eje con dicho primer otro medio, órgano, pieza, eje o tal segundo medio, órgano, pieza, eje con tal segundo otro medio, órgano, pieza, eje o emparejar todos los primeros medios, órganos, piezas entre sí o todos los segundos medios, órganos, piezas entre sí, lo cual no excluye que un primer medio, órgano, pieza y un segundo medio, órgano, pieza presenten ciertas características estructurales y/o funcionales comunes.

35 El soporte neumático 1 comprende igualmente un primer medio de muelle 4 y un segundo medio de muelle 5, que comprende uno y otro un material elastómero tal como el material elastómero del primer medio de muelle 4 es el más amortiguante posible para amortiguar las vibraciones presentando un compromiso de amortiguamiento-rigidificación para no perjudicar la acústica y un compromiso de amortiguación-deformación para evitar una variación estática demasiado importante bajo carga. El material elastómero del segundo medio de muelle 5 es el más amortiguador posible para permitir aumentar la fase (de volver a añadir amortiguación) dado que está situado en serie entre los dos medios portadores.

40 El soporte neumático 1 comprende igualmente una primera cámara de trabajo deformable 6 y una segunda cámara de trabajo igualmente deformable 7. Estas cámaras están destinadas para recibir un mismo gas a la misma presión (convencionalmente designado en el texto por «atmósfera exterior». Por ejemplo, puede tratarse del aire atmosférico.

45 El soporte neumático 1 comprende igualmente un primer orificio 8 que asegura la comunicación entre la primera cámara de trabajo 6 y la atmósfera exterior y un segundo orificio 9 que asegura la comunicación entre la segunda cámara y la atmósfera exterior.

El primer medio portador 2 puede comprender una porción de pared lateral 10 y una porción de pared transversal 11 que forma una cavidad 12 que tiene por un lado una gran abertura 13 y por otro lado el segundo orificio 9 previsto en la porción de pared transversal 11.

50 El calificativo de «lateral» hace generalmente referencia a lo que es generalmente por el lado con relación al segundo eje 1b. En el caso de un soporte neumático 1 generalmente de revolución, el calificativo de lateral es más precisamente la calificación de anular.

El calificativo de «transversal» hace generalmente referencia a lo que es corte a través del segundo eje 1b, particularmente lo que es generalmente ortogonal al segundo eje 1b.

55 El primer medio portador 2, como tal, puede ser objeto de diferentes variantes de realización, por ejemplo puede ser monobloque o en varias partes ensambladas y solidarizadas entre sí.

ES 2 611 911 T3

En la realización representada en los dibujos, el primer medio portador 2 comprende en su porción de pared lateral 10 asientos 14 para la periferia lateral 15 del segundo medio de muelle 5 que está cogida y sujeta así.

Otras realizaciones del primer medio portador 2 pueden considerarse.

Sucede lo mismo con el segundo medio portador 3.

- 5 En la realización representada en los dibujos, el segundo medio portador 3 es un bloque de forma maciza que es introducido en una primera parte de sujeción 4a del primer medio de muelle 4 que, en el caso de un soporte neumático 1 de revolución puede tener una forma general anular. Es así como el primer medio de muelle 4 es sujetado por el segundo medio portador 3. Por otra parte, el primer medio de muelle 4 comprende una segunda parte de sujeción 4b al primer medio portador 2, cerca de la periferia lateral 15 del segundo medio de muelle 5, hacia el extremo de la porción de pared lateral 10 que delimita la gran abertura 13, en la parte opuesta de la porción de pared transversal 11.

- 10 Como se ha indicado, el primer medio de muelle 4 está interpuesto entre y solidarizado rígidamente, por una parte – hacia su periferia lateral – y por mediación de la segunda parte de sujeción 4b con la porción de pared lateral 10 y por consiguiente con el primer medio portador 2 y, por otra parte, hacia su periferia central – y por mediación de la primera parte de sujeción 4a – con el segundo medio portador 3.

- 15 El primer medio de muelle 4 presenta una superficie transversal central 16, dirigida hacia el primer lado A y el segundo medio de muelle 5 y la porción de pared transversal 11. Según una realización, esta superficie transversal central 16 es plana y generalmente ligeramente curva con la concavidad vuelta hacia el segundo medio de muelle 5 y la porción de pared transversal 11.

- 20 En su superficie transversal opuesta 17, dirigida hacia el segundo lado B, el primer medio de muelle 4 está asociado con la superficie transversal 18 del segundo medio portador 3.

El calificativo de «central» se refiere a lo que es generalmente entre el primer lado del segundo eje 1b hacia donde está principalmente localizado el primer medio portador 2 y el segundo lado del segundo eje 1b hacia donde está principalmente localizado el segundo medio portador 3.

- 25 El primer medio de muelle 4 presenta una masa bastante consecuente, siendo su espesor en sí bastante consecuente. Se extiende a la vez en la dirección del segundo eje 1b y transversalmente.

El segundo medio de muelle 5 presenta una superficie transversal central 19 y una superficie transversal opuesta 20.

El calificativo de «opuesto» aplicado a la superficie transversal 20 significa que esta superficie está situada por el otro lado del segundo medio de muelle 5 al de la superficie transversal central 19.

- 30 La superficie transversal central 19 está dirigida hacia el primer lado A y el primer medio de soporte 2.

La superficie transversal opuesta 20 está dirigida hacia el segundo lado B y la porción de pared transversal 11.

Las dos superficies transversales centrales 16 y 19 del primer y del segundo medio de muelle 4 y 5 están enfrentadas y prevén en delimitación la primera cámara de trabajo 6.

- 35 La superficie transversal opuesta 20 del segundo medio de muelle 5 y la porción de pared transversal 11 están enfrentadas y prevén en delimitación la segunda cámara 7.

El primer orificio 8 y el segundo orificio 9 se extienden al menos para la parte axial paralelamente al segundo eje 1b.

Estos orificios 8 y 9 desembocan a uno y otro lado. Cada uno es singular o, por el contrario, comprende varios orificios elementales.

- 40 Según la realización representada en las figuras 1 a 4, el primer orificio 8 está previsto en el segundo medio de muelle 5 y se extiende entre su superficie transversal central 19 y su superficie transversal opuesta 20 donde desemboca.

Según la realización representada en la figura 5, el primer orificio 8 está previsto en el primer medio de muelle 4 donde desemboca en la superficie transversal central 16. Está previsto igualmente en la segunda pieza 3 y desemboca en la atmósfera exterior.

- 45 El segundo medio de muelle 5 es de baja rigidez.

La superficie transversal central 19 y la superficie transversal opuesta 20 del segundo medio de muelle 5 son

generalmente planas. Por ello es preciso comprender que están desprovistas de relieves acentuados tales como ondulaciones con cavidades y salientes.

Según una realización tal como la ilustrada por los dibujos, la superficie interna de la porción de pared transversal 11 es plana y generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia el segundo medio de muelle 5.

- 5 El segundo medio de muelle 5 tiene, entre la superficie transversal central 19 y la superficie transversal opuesta 20, un espesor de dimensiones totales que varía poco, por ejemplo que varía como máximo en la relación de 1 a 2, pero que puede variar en una relación más pequeña tal como de 1 en el orden de 1,5.

- 10 Cuando el segundo medio de muelle 5 se encuentra en reposo, su superficie transversal central 19 está separada de la superficie transversal central 16 del primer medio de muelle 5, presentando la primera cámara de trabajo 6 un cierto volumen. En esta situación, la superficie transversal opuesta 20 del segundo medio de muelle 5 está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal 11, presentando la segunda cámara de trabajo 7 un cierto volumen. Así, la segunda cámara de trabajo 7 es un espacio continuo delimitado al menos por la superficie interna de la porción de pared transversal 11 y la superficie transversal opuesta 20 del segundo medio de muelle 5.

- 15 El soporte neumático 1 se caracteriza igualmente por la configuración que toma consecutivamente a una deformación dinámica del segundo medio de muelle 5, y más especialmente según la amplitud de esta deformación. A este respecto, se define, tratándose de la amplitud de la deformación elástica, un límite inferior B_i y un límite superior B_s , evidentemente más grande que el límite inferior B_i .

Por ejemplo, en el caso de un soporte neumático 1 destinado a un motor de vehículo automóvil, el límite inferior B_i puede ser igual o próximo a 3 mm y el límite superior B_s puede ser igual o próximo a 5 mm.

- 20 En caso de deformación dinámica del segundo medio de muelle 5 de amplitud inferior al límite inferior B_i , su superficie transversal central 19 y su superficie transversal opuesta 20 están, respectivamente, en un estado designado por convención de «estado libre». Esta configuración se representa en la figura 2.

En su estado libre, la superficie transversal central 19 del segundo medio de muelle 5 está separada de la superficie transversal central 16 del primer medio de muelle 4.

- 25 En su estado libre, la superficie transversal opuesta 20 del segundo medio de muelle 5 está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal 11 del primer medio de soporte 2.

- 30 En caso de deformación dinámica del segundo medio de muelle 5 de amplitud comprendida entre el límite inferior B_i y el límite superior B_s , la superficie transversal central 19 se encuentra en un estado designado por convención de «estado fijado» y la superficie transversal opuesta 20 se encuentra en el mismo estado libre que anteriormente. Esta configuración se representa en la figura 3.

En su estado fijado, la superficie transversal central 19 se encuentra en contacto de apoyo con la superficie transversal central 16 del primer medio de muelle 4.

- 35 En caso de deformación dinámica del segundo medio de muelle 5 de amplitud superior al límite superior B_s , la superficie transversal central 19 y la superficie transversal opuesta 20 se encuentran, respectivamente, en el estado fijado. Esta configuración se representa en la figura 4.

En su estado sujetado, la superficie transversal opuesta 20 se encuentra en contacto de apoyo con la superficie interna de la porción de pared transversal 11 del primer medio de soporte 2.

- 40 Así, el segundo medio de muelle 5, cuando se encuentra en estado libre, se encuentra en deformación y en desplazamiento no obligado estando sin contacto con la superficie interna de la porción de pared transversal 11 del primer medio de soporte 2.

Según una realización, el segundo medio de muelle 5 presenta, en su estado libre, una superficie transversal central 19 generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia la superficie transversal opuesta 20, es decir con la convexidad vuelta hacia la superficie transversal central 16 del primer medio de muelle 4.

- 45 Además, según una realización, el segundo medio de muelle 5 presenta, en su estado libre, una superficie transversal opuesta 20 generalmente plana.

El segundo medio de muelle 5 deformable y de baja rigidez permite obtener grandes deformaciones del primer medio de muelle 4 sin influenciar la curva de rigidez del primer medio de muelle 4 limitando al máximo el volumen de aire de la primera cámara de trabajo 6.

Para deformaciones dinámicas de pequeñas amplitudes (<3mm por ejemplo) el segundo orificio calibrado 9 permite

ES 2 611 911 T3

aumentar la presión en la segunda cámara de trabajo 7, lo cual tiene por efecto disminuir la deformación del segundo medio de muelle 5 bajo la presión de la primera cámara de trabajo 6 y por consiguiente aumentar la fase creada por el paso del aire de la primera cámara de trabajo 6 por el primer orificio calibrado 8.

5 Para deformaciones dinámicas de amplitudes más fuertes (>3mm y <5mm por ejemplo), el primer medio de muelle 4 está en contacto con el segundo medio de muelle 5. La segunda cámara de trabajo 7 permite obtener el desfase mediante el paso por el segundo orificio calibrado 9.

Para grandes deformaciones (>5mm por ejemplo), el segundo medio de muelle 5 se pone en contacto con el primer medio portador 2 lo cual permite obtener una saturación progresiva (limitación).

REIVINDICACIONES

1. Soporte neumático (1), en particular para una máquina, estando interpuesto entre y fijado a una primera parte tal como una estructura portadora y una segunda parte tal como un dispositivo de tracción, tal que:

- 5 - un primer medio portador (2), rígido, es apto para asegurar la fijación rígida del soporte neumático con una de las dos partes, comprende una porción de pared lateral y una porción de pared transversal (11) y un segundo medio portador (3), rígido, es apto para asegurar la fijación rígida del soporte neumático con la otra de las partes,
- 10 - un primer medio de muelle (4), que comprende un material elastómero, está interpuesto entre y fijado rígidamente hacia su periferia lateral con la porción de pared lateral y hacia su periferia central con el segundo medio portador (3), y presenta una superficie transversal central (16) dirigida hacia la porción de pared transversal (11),
- 15 - un segundo medio de muelle (5), que comprende un material elastómero, está fijado rígidamente hacia su periferia lateral a la porción de pared lateral, y presenta una superficie transversal central (19) y una superficie transversal opuesta (20),
- 20 - las dos superficies transversales centrales (16, 19) del primer y del segundo medios de muelle (4, 5) están enfrentadas y proporcionan una primera cámara de trabajo (6) deformable, mientras que la superficie transversal opuesta (20) y la porción de pared transversal (11) están enfrentadas y proporcionan una segunda cámara (7),
- un primer orificio (8) asegura la comunicación entre la primera cámara de trabajo (6) y la atmósfera exterior y un segundo orificio (9) previsto en la porción de pared transversal asegura la comunicación entre la segunda cámara (7) y la atmósfera exterior,

caracterizado por que:

- 25 - el segundo medio de muelle (5) es de baja rigidez y presenta entre su superficie transversal central (19) y la superficie transversal opuesta (20), generalmente planas, un espesor total que varía como máximo en la relación de 1 a 2, y en reposo la indicada superficie transversal central (19) está separada de la superficie transversal central (16) del primer medio de muelle (4), mientras que la superficie transversal opuesta (20) está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal (11),
- 30 - en caso de deformación dinámica del segundo medio de muelle (5) de amplitud inferior a un límite inferior, la indicada superficie transversal central (19) se encuentra en un estado libre donde la misma está separada de la superficie transversal central (16) del primer medio de muelle (4), mientras que la superficie transversal opuesta (20) se encuentra en un estado libre donde está separada de la superficie interna de la porción de pared transversal (11),
- 35 - en caso de deformación dinámica comprendida entre el límite inferior y un límite superior, la indicada superficie transversal central (19) se encuentra en un estado sujetado donde se encuentra en contacto de apoyo con la superficie transversal central (16) del primer medio de muelle (4), mientras que la superficie transversal opuesta (20) se encuentra en estado libre,
- en caso de deformación dinámica superior al límite superior, la indicada superficie transversal central (19) se encuentra en el estado fijado y la superficie transversal opuesta (20) se encuentra en un estado fijado donde está en contacto de apoyo con la superficie interna de la porción de pared transversal (11).

40 **2.** Soporte neumático (1) según la reivindicación 1, en el cual la segunda cámara (7) es un espacio continuo delimitado al menos por la superficie interna de la porción de pared transversal (11) y la superficie transversal opuesta (20) del segundo medio de muelle (5).

45 **3.** Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el cual el segundo medio de muelle (5) en el estado libre se encuentra en deformación y en desplazamiento sin limitación estando sin contacto con la indicada superficie interna de la porción de pared transversal (11).

4. Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual, en su estado libre, el segundo medio de muelle (5) presenta una superficie transversal central (19) generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia la superficie transversal opuesta (20), y una superficie transversal opuesta (20) generalmente plana.

50 **5.** Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la superficie interna de la porción de pared transversal (11) es plana y generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia el segundo medio de muelle (5).

55 **6.** Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual la superficie transversal central (16) del primer medio de muelle (4) es plana y generalmente ligeramente curvada con la concavidad vuelta hacia el segundo medio de muelle (5).

7. Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual el límite inferior es igual o

próximo a 3 mm y el límite superior es igual o próximo a 5 mm.

8. Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual el primer orificio (8) está previsto en el segundo medio de muelle (5).

9. Soporte neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual el primer orificio (8) está previsto al menos en el primer medio de muelle (4).

5

