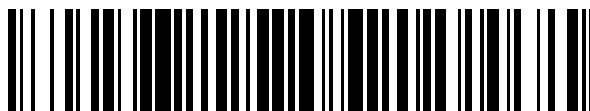


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 872**

51 Int. Cl.:

F16F 1/373 (2006.01)

F16F 7/108 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2013 PCT/EP2013/059372**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13167524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2013 E 13723053 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2847486**

54 Título: **Un amortiguador de frecuencia sintonizada**

30 Prioridad:

09.05.2012 EP 12167348

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

18.03.2020

73 Titular/es:

**VIBRACOUSTIC FORSHEDA AB (100.0%)
Storgatan 28
331 71 Forsheda, SE**

72 Inventor/es:

GUSTAVSSON, BENGT-GÖRAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 748 872 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

Un amortiguador de frecuencia sintonizada

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un amortiguador de frecuencia sintonizada que puede usarse, por ejemplo, en un vehículo. El amortiguador tiene un cuerpo de vibración y al menos un elemento elástico el cual está adaptado para conectar el cuerpo de vibración a una superficie, cuyas vibraciones deben amortiguarse. El elemento elástico tiene una porción ancha y una porción estrecha dispuesta en diferentes ubicaciones a lo largo de un eje longitudinal que puede ser sustancialmente paralelo a la normalidad de la superficie cuando se monta el amortiguador. Una de las porciones está adaptada para unir el elemento elástico al cuerpo de vibración y la otra para unir el elemento elástico a la superficie, y la porción más ancha tiene una cavidad. El elemento elástico comprende un primer surco de montaje circunferencial en la porción ancha, para unir la porción ancha a uno del cuerpo de vibración y la superficie, y un segundo surco de montaje circunferencial en la porción estrecha, para unir la porción estrecha al otro del cuerpo de vibración y la superficie.

Antecedentes

20 Se conoce un amortiguador de este tipo, por ejemplo, de EP-1303710-A1 y WO-2008/127157-A1. Si bien el último documento describe cómo se pueden amortiguar las diferentes frecuencias de resonancia en diferentes direcciones de vibración, sigue siendo un problema lograr un amortiguador más versátil que se pueda montar de manera confiable.

Sumario

25 Un objeto de la presente divulgación es, por lo tanto, lograr un amortiguador que sea versátil y proporcione un montaje fiable.

Este objeto se logra por medio de un amortiguador como se define en la reivindicación 1 adjunta. Más específicamente, en un amortiguador del tipo mencionado inicialmente, el primer surco de montaje circunferencial, el asociado con la porción de elemento elástico más ancho se extiende en un circuito cerrado, paralelo a la superficie, y a lo largo de un trayecto alargado, de modo que el circuito se desvía de una forma circular. Esto tiene un doble efecto. A medida que el trayecto del surco se alarga, el elemento elástico exhibirá diferentes propiedades dinámicas a lo largo y a través del eje alargado. Esto significa que el amortiguador será capaz de amortiguar las vibraciones con una frecuencia que influye en la superficie en una primera dirección, mientras que amortigua las vibraciones con otra frecuencia que influyen en la superficie en una segunda dirección que es perpendicular a la primera. Al mismo tiempo, a medida que el surco de montaje se extiende en un trayecto alargado, el elemento elástico estará correctamente orientado de manera confiable.

40 El trayecto alargado del primer surco de montaje es ovalado, y el segundo surco de montaje circunferencial puede extenderse a lo largo de un trayecto circular. Más específicamente, el primer surco de montaje circunferencial puede ser elíptico.

45 Típicamente, el segundo surco de montaje circunferencial puede estar unido al cuerpo de vibración.

Una porción de transición, que define una pared, puede interconectar las porciones anchas y estrechas del elemento elástico, y el grosor de la pared puede variar a lo largo de la periferia del elemento en una ubicación dada del eje longitudinal. Esto sirve para variar aún más las propiedades dinámicas en diferentes direcciones, y puede usarse también si el primer surco de montaje circunferencial es circular.

50 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente el principio básico de un amortiguador de frecuencia sintonizada.

55 La figura 2 muestra, en perspectiva, un elemento elástico.

La figura 3 muestra, en sección transversal, el elemento elástico de la figura 2 cuando está unido a una superficie vibratoria y a un cuerpo vibratorio.

60 Las figuras 4-6 muestran una vista superior de un elemento elástico, y dos secciones transversales a través del mismo.

Las figuras 7-9 ilustran diferentes configuraciones posibles de un surco de montaje.

65 Las figuras 10 y 11 muestran secciones transversales correspondientes a las figuras 5-6 para una realización alternativa de un elemento elástico.

Descripción detallada

La presente invención se refiere en general a amortiguadores de frecuencia sintonizadas. La figura 1 ilustra el principio básico de un amortiguador 1 de frecuencia sintonizada. Se utiliza un amortiguador para amortiguar las vibraciones en una superficie 3 y comprende un cuerpo 5 de vibración y al menos un elemento 7 elástico, que están unidos a la superficie 3 y juntos proporcionan un sistema de resorte- masa.

La masa m del cuerpo 5 de vibración, y la rigidez k y la amortiguación c del elemento elástico se seleccionan para proporcionar un efecto de amortiguación en la superficie, que se puede esperar que vibre a una frecuencia objetivo predeterminada. Cuando la superficie 3 vibra a esta frecuencia objetivo, hace que el cuerpo 5 de vibración oscile/resuene a la misma frecuencia que la superficie, pero fuera de fase con la superficie, de modo que la vibración de la superficie se amortigua sustancialmente. El cuerpo de vibración puede vibrar con una amplitud sustancialmente mayor que la amplitud de vibración de la superficie. El concepto general de un amortiguador de frecuencia sintonizada es bien conocido per se, véase por ejemplo EP-1303710-A1 y WO-2008/127157-A1.

La siguiente divulgación presenta un elemento 7 elástico para usar en un amortiguador de frecuencia sintonizada, que es adecuado para tratar con vibraciones en dos direcciones paralelas a la superficie 3 vibratoria, y donde las vibraciones en las direcciones, designadas x (perpendicular al plano del papel en la figura 1) y y tienen diferentes frecuencias objetivo.

La figura 2 muestra, en una vista en perspectiva, un elemento 7 elástico de acuerdo con la presente divulgación. Los elementos elásticos pueden estar hechos de diferentes materiales elásticos. El caucho de silicona es un ejemplo adecuado, ya que un elemento elástico de caucho de silicona retiene su rigidez y parámetros de amortiguación en gran medida, incluso si la temperatura varía.

La figura 3 muestra, en sección transversal, el elemento 7 elástico de la figura 2 cuando está unido a una superficie 3 vibratoria y un cuerpo 5 de vibración. El cuerpo de vibración puede estar hecho de un material con una densidad relativamente alta, tal como hierro fundido o similares.

La superficie 3 vibratoria no debe considerarse como parte del amortiguador, ya que el propósito del amortiguador es reducir las vibraciones en una superficie ya existente en una estructura. Sin embargo, los elementos elásticos también pueden conectarse a la superficie de vibración a través de un miembro intermedio, que luego puede considerarse como parte del amortiguador. Como se mostrará, la superficie también tiene una abertura adecuada para conectarse al elemento elástico.

En el ejemplo ilustrado, el amortiguador se puede unir a la superficie 3 de vibración empujando el elemento 7 elástico a través de una abertura 9 correspondiente en la superficie 3 hasta que un primer surco 11 de montaje en el elemento 7 elástico forma un agarre en el borde de la abertura 9.

Una parte del elemento elástico se empuja adicionalmente a través de una abertura 13 correspondiente hacia el interior del cuerpo 5 de vibración hasta que un segundo surco 15 en el elemento 7 elástico forma un agarre similar en el cuerpo 5 de vibración.

Normalmente, se pueden usar 3-5 elementos elásticos para conectar un cuerpo 5 de vibración a la superficie 3, teniendo la superficie y el cuerpo de vibración un número correspondiente de aberturas 11, 13 alineadas.

El elemento elástico se describirá con mayor detalle a continuación. Generalmente, como se ilustra en la figura 3, el elemento 7 elástico tiene una porción 17 ancha y una porción 19 estrecha (la porción ancha es ancha en comparación con la porción estrecha y viceversa). La porción 17 ancha está en el caso ilustrado unido a la superficie 3 de vibración por medio del surco 11 de montaje circunferencial en la porción ancha que se acopla al borde 9 de la abertura en la superficie 3 de vibración. De manera correspondiente, la porción 19 estrecha está unida al cuerpo 5 de vibración por medio del surco 15 de montaje circunferencial en la porción estrecha que se acopla con una abertura/proyección 13 circunferencial, que se proyecta desde la pared de una cavidad 21 en el cuerpo 5 de vibración. Por medio de esta disposición, el cuerpo 5 de vibración está suspendido de manera resiliente en relación con la superficie 3 de vibración. Las porciones 17, 19 anchas y estrechas están dispuestas en diferentes ubicaciones a lo largo de un eje 23 longitudinal que es sustancialmente paralelo a la normalidad de la superficie 3. La cavidad 21 en el cuerpo 5 de vibración puede ser lo suficientemente grande como para permitir una amplitud de vibración razonablemente grande sin entrar en contacto directo con el elemento elástico (lo que aumenta radicalmente la rigidez). Sin embargo, puede ser útil dejar que la porción ancha entre en contacto con el cuerpo de vibración y detenga su movimiento antes de que el cuerpo de vibración entre en contacto con la superficie de vibración, ya que de lo contrario se generaría un fuerte ruido.

Alternativamente, una disposición es concebible donde el cuerpo 5 de vibración está en vez de esto unido a la porción 17 ancha del elemento 7 elástico, y la superficie 3 de vibración está unida a la porción 19 estrecha del elemento elástico.

El elemento elástico tiene una cavidad 25, 27 que está abierta en la porción 17 ancha. La cavidad puede tener una parte 25 más ancha y una parte 27 más estrecha, y esta última puede extenderse hacia la parte 19 estrecha del elemento elástico. La cavidad 25, 27 puede usarse, en un procedimiento de montaje, para recibir una herramienta (no mostrada) que se usa para insertar el elemento 7 elástico en la abertura de la superficie 3 y en la cavidad del cuerpo 5 de vibración.

En la presente divulgación, el elemento elástico está adaptado para proporcionar diferentes frecuencias de resonancia en dos direcciones diferentes de la superficie vibratoria.

La figura 4 muestra una vista superior de un elemento elástico como se ve desde arriba de la porción estrecha del elemento (véase 19 en la figura 3). La figura 5 muestra una primera sección AA transversal en la figura 4, y la figura 6 muestra una segunda sección BB transversal en la figura 4. Las secciones transversales son perpendiculares entre sí y se toman a lo largo del eje longitudinal (véase 23 en la figura 3) del elemento elástico.

Como se puede ver en las figuras 4-6, el surco 11 de montaje circunferencial en la porción 17 ancha es alargado. Esto significa que, mientras que el surco 11 de montaje se extiende en un circuito cerrado que es paralelo a la superficie en la que está montado el elemento, ese circuito se estira de tal manera que se desvía de una forma circular. Por lo tanto, el ancho 29 de los surcos en la sección transversal de la figura 5 es sustancialmente menor que el ancho 31 correspondiente en la figura 6.

Esta característica proporciona la ventaja de que, cuando el elemento elástico se ajusta en una abertura con una forma que corresponde al surco de montaje, el elemento elástico se alineará automáticamente en la dirección deseada y proporcionará una frecuencia de resonancia a lo largo del eje alargado del trayecto del surco y otra frecuencia de resonancia a través de este eje. Las direcciones de esos ejes se deciden de manera predecible por cómo está orientado el agujero alargado correspondiente en la superficie. En el ejemplo de las figuras 4-6, se proporcionará una frecuencia de resonancia considerablemente más alta paralela a la sección B-B transversal que es paralela a la sección A-A transversal.

El segundo surco 15 de montaje circunferencial puede extenderse adecuadamente a lo largo de un trayecto circular, y puede ajustarse en una abertura 13 circular correspondiente en la masa de vibración.

En las figuras 4-6, el surco 11 de montaje circunferencial tiene aproximadamente una forma elíptica que se desvía de la forma circular. Aproximadamente elíptica puede desviarse un poco de la estricta definición matemática de una elipsis, es decir, una curva de plano cerrado que se genera por un punto que se mueve de tal manera que la suma de sus distancias a un primer y segundo punto fijo es constante, y aún puede proporcionar un buen resultado. La figura 7 muestra tal forma. Una forma circular es un caso especial de una forma elíptica donde coinciden esos puntos fijos. En la forma elíptica, aquí se considera la exclusión de ese caso especial.

La figura 8 muestra otra forma ovalada alargada concebible, es decir, dos semicírculos conectados por dos líneas rectas. La figura 9 muestra una tercera forma posible, un rectángulo alargado con esquinas redondeadas. En general, el surco circunferencial forma un trayecto cerrado que se extiende en un plano y tiene diferentes extensiones en dos direcciones perpendiculares en ese plano, como se ilustra en el ejemplo de las figuras 5-6.

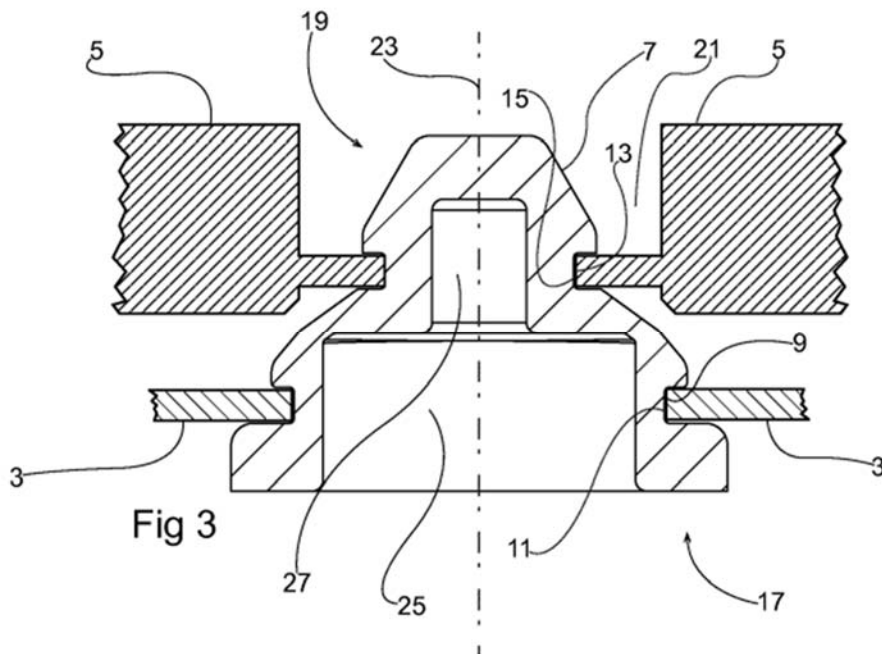
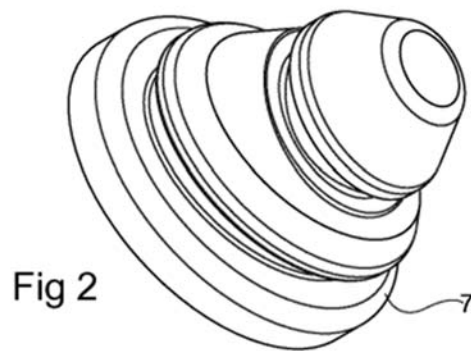
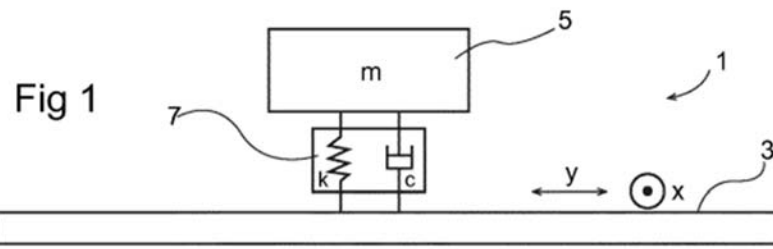
Las figuras 10 y 11 muestran secciones transversales correspondientes a las figuras 5-6 para una realización alternativa de un elemento elástico. En comparación con la realización en las figuras 5 y 6, el elemento elástico en las figuras 10 y 11 es más alto y tiene una porción 33 de transición más pronunciada. A se puede ver en las figuras 10 y 11, la forma alargada del surco 11 de montaje de la porción más ancha, la pared, entre la cavidad y el límite exterior del elemento, parece cilíndrica en la figura 10 mientras que parece cónica en la figura 11. La pared en la figura 10 también podría parecer cónica con un ángulo de inclinación diferente en comparación con la figura 11.

Como se ilustra en las figuras 10 y 11, el grosor de la pared en la porción 33 de transición puede variar a lo largo de la periferia circunferencial de la porción de transición en un plano que es perpendicular al eje longitudinal (véase 23 en la figura 3). Esto sirve para ajustar aún más la frecuencia de resonancia. Por ejemplo, la pared más gruesa ilustrada en la figura 11 proporcionará una frecuencia de resonancia comparativamente más alta perpendicularmente al eje alargado del elemento elástico y paralela a la sección transversal de la figura 11. Esta característica también proporciona un efecto aislado. Un elemento elástico, donde el grosor de la pared en una porción de transición varía a lo largo de la periferia en una ubicación dada del eje 23 longitudinal, puede exhibir diferentes frecuencias de resonancia en las direcciones x y y mencionadas anteriormente, incluso si el primer surco de montaje circunferencial es perfectamente circular. La orientación correcta del elemento elástico alrededor del eje longitudinal se puede lograr por otros medios, si es crítico. Por ejemplo, al proporcionar una abolladura en el surco, y una proyección correspondiente desde el borde del orificio en la superficie, un surco circular de otro modo puede bloquearse en una posición orientada correctamente.

La invención no está restringida a las realizaciones descritas y puede alterarse de diferentes maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un amortiguador de frecuencia sintonizada que tiene un cuerpo (5) de vibración y al menos un elemento (7) elástico que está adaptado para conectar el cuerpo de vibración a una superficie (3), cuyas vibraciones deben amortiguarse, teniendo el elemento elástico una porción (17) ancha y una porción (19) estrecha dispuestas en diferentes ubicaciones a lo largo de un eje (23) longitudinal que puede ser sustancialmente paralelo a la normalidad de la superficie cuando se monta el amortiguador, una de dichas porciones está adaptada para unir el elemento elástico al cuerpo de vibración y el otro para unir el elemento elástico a la superficie, la porción más ancha que tiene una cavidad (25), el elemento elástico comprende un primer surco (11) de montaje circunferencial en la porción ancha, para unir la porción ancha a uno del cuerpo de vibración y la superficie, y un segundo surco (15) de montaje circunferencial en la porción estrecha, para unir la porción estrecha al otro del cuerpo de vibración y la superficie, caracterizada porque el primer surco de montaje circunferencial se extiende en un circuito cerrado paralelo a la superficie a lo largo de un trayecto ovalado, de modo que el circuito se desvía de una forma circular.
- 10
- 15 2. Un amortiguador de frecuencia sintonizada según la reivindicación 1, en donde el segundo surco de montaje circunferencial se extiende a lo largo de un trayecto circular.
- 20 3. Un amortiguador de frecuencia sintonizada de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el primer surco de montaje circunferencial es elíptico.
- 25 4. Un amortiguador de frecuencia sintonizada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el segundo surco de montaje circunferencial está unido al cuerpo de vibración.
5. Un amortiguador de frecuencia sintonizada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una porción de transición que define una pared (33) interconecta las porciones anchas y estrechas del elemento elástico, y el grosor de la pared varía a lo largo de la periferia del elemento.



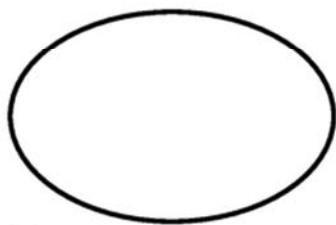
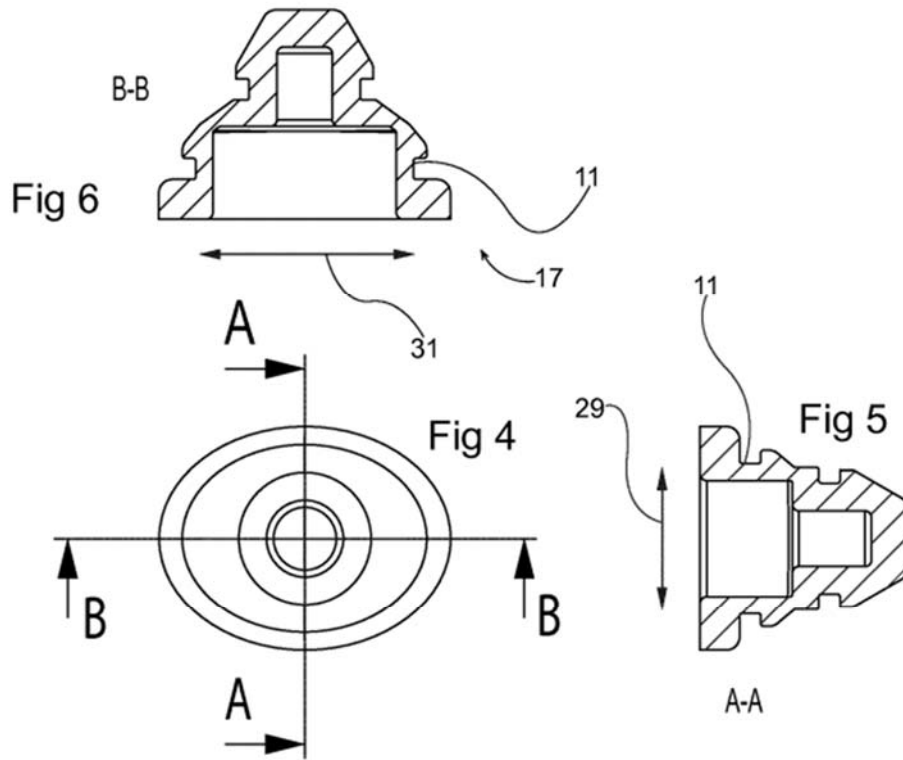


Fig 7

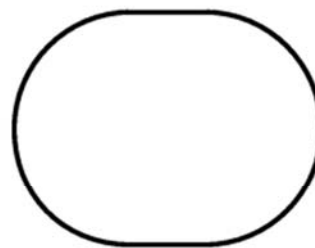


Fig 8

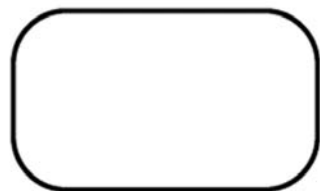


Fig 9

