(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 368 801**

(51) Int. Cl.:
F16F 7/108 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08154917 .2**
(96) Fecha de presentación: **22.04.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2112399**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

(54) Título: **AMORTIGUADOR DE FRECUENCIA SINTONIZADO.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.11.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.11.2011

(73) Titular/es:
Trelleborg Forsheda AB
STORGATAN, 28
330 12 FORSHEDA, SE

(72) Inventor/es:
Gustavsson, Bengt-Göran

(74) Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 368 801 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

Amortiguador de frecuencia sintonizado.

Campo técnico

La presente descripción se refiere a un amortiguador de frecuencia sintonizado, para amortiguar vibraciones en una superficie, donde el amortiguador comprende un cuerpo de vibración en la forma de una envuelta que tiene una abertura conectora, una parte conectora, que está parcialmente cercada por la envuelta y conectada a la envuelta mediante un miembro elástico en el interior de la envuelta, donde la abertura conectora permite que la parte conectora se conecte a la superficie, de modo que la envuelta quede elásticamente suspendida desde la superficie, donde la envuelta tiene primera y segunda partes.

Antecedentes

Dicho amortiguador puede utilizarse, por ejemplo, en un vehículo para amortiguar vibraciones en una parte del vehículo, por ejemplo cuando su motor funciona a velocidad lenta.

El documento US-2005/066767-A1 muestra un ensamblaje de amortiguador donde un miembro de soporte está comprimido dentro de una cámara de inercia y un elastómero mediante un miembro retenedor a presión.

Un problema general asociado con dichos amortiguadores consiste en reducir su costo de producción.

Sumario

Un objeto de la presente descripción es proveer un amortiguador de frecuencia sintonizado de la clase inicialmente mencionada que pueda producirse a un costo reducido.

Este objeto se logra mediante el amortiguador de frecuencia sintonizado según se define en la reivindicación 1. Más específicamente, la primera parte de la envuelta tiene entonces la forma de un recipiente de hojalata y la segunda parte de la envuelta es una porción de tapa. La porción de recipiente de hojalata define un espacio interno que tiene una abertura de montaje en un extremo para recibir el miembro elástico. La porción de tapa está dispuesta para conectarse a la porción de recipiente de hojalata sobre la abertura de montaje como para comprimir el miembro elástico en un estado comprimido en el espacio interno y prácticamente todo el espacio interno contiene el miembro elástico en el estado comprimido. El espacio interno se hace cónico en la dirección desde la abertura de montaje.

Dicho amortiguador permite que la porción de tapa pueda producirse, por ejemplo, en metal laminado, por ejemplo, mediante una simple operación de perforación. Solamente una de las partes de la envuelta del amortiguador, la porción de recipiente de hojalata, debe producirse con un método de producción de mayor costo como fundición, maquinización, conformación en frío o presión del pulvimetal. Por consiguiente, se puede proveer un amortiguador sustancialmente menos costoso en comparación con un caso en el que ambas partes de la envuelta definirían una porción sustancial del espacio interno de la envuelta y cada una necesitaría un peso considerable.

Dado que el espacio interno se hace cónico en la dirección de la abertura de montaje, el miembro elástico está comprimido también en la dirección transversal a la dirección de inserción, de modo que el amortiguador pueda controlar las vibraciones dirigidas paralelas al plano de la superficie vibradora. El espacio interno puede tener, por ejemplo, la forma del tronco de un cono con un ángulo superior que es inferior a 60°.

La abertura conectora puede estar dispuesta en la porción de recipiente de hojalata o en la porción de tapa.

La porción de tapa puede consistir en un metal laminado o plástico.

La porción de recipiente de hojalata puede consistir en pulvimetal sinterizado o en acero maquinado, fundido o conformado en frío.

La porción de recipiente de hojalata puede comprender una porción de borde circunferencial que forme una pestaña, y la porción de tapa puede comprender una porción circunferencial que esté curvada para cercar la pestaña, de modo tal que la tapa esté unida a la porción de recipiente de hojalata.

Alternativamente, la porción de recipiente de hojalata puede comprender un rebajo alrededor de la abertura de montaje, la porción de tapa puede comprender un disco que encaja en el rebajo, y la porción de recipiente de hojalata puede comprender un saliente deformado para bloquear la porción de tapa en el rebajo, de modo tal que la porción de tapa esté unida a la porción de recipiente de hojalata.

Como otra alternativa, la porción de recipiente de hojalata puede comprender un rebajo circunferencial , y la porción de tapa puede comprender una porción circunferencial, que esté curvada para ser presionada hacia el rebajo, de modo tal que la porción de tapa esté unida a la porción de recipiente de hojalata.

Incluso como otra alternativa, la porción de tapa puede estar unida a la porción de recipiente de hojalata por una o más juntas soldadas o mediante una junta con adhesivo.

La parte conectora puede tener una porción saliente, que se extiende por la abertura conectora.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 ilustra esquemáticamente un amortiguador de frecuencia sintonizado.
La fig.. 2A muestra esquemáticamente en corte transversal un amortiguador de masa exterior.
La fig. 2B ilustra una forma de proveer un cuerpo de vibración en la forma de una envuelta, que tiene una primera y una segunda partes de la envuelta.
La fig. 3 es una vista despiezada que ilustra un amortiguador de masa exterior con una envuelta de tapa y recipiente de hojalata.
Las fig. 4A y 4B ilustran el amortiguador de la fig. 3 ensamblado.
La fig. 5 ilustra un ejemplo de una primera alternativa.
Las fig. 6A y 6B ilustran un ejemplo de una segunda alternativa.
La fig. 7 ilustra un ejemplo de una tercera alternativa.
La fig. 8 ilustra un ejemplo de una cuarta alternativa.
La fig. 9 ilustra un ejemplo de una quinta alternativa.

Descripción detallada

La presente invención se refiere en general a amortiguadores de frecuencia sintonizados. Un ejemplo de dicho amortiguador 1 se ilustra esquemáticamente en la fig. 1. El amortiguador 1 se utiliza para amortiguar vibraciones en una superficie 3, y comprende un cuerpo de vibración 5 y por lo menos un elemento elástico 7, que están conectados a la superficie 3 y juntos proporcionan un sistema de masa elástica.

La masa m del cuerpo de vibración 5, y la rigidez k y la amortiguación c del elemento elástico 7 se seleccionan para proveer un efecto amortiguador sobre la superficie 3, que se puede esperar que vibre a una frecuencia blanco predeterminada. Cuando la superficie vibra a esta frecuencia, se causa que el cuerpo de vibración oscile a la misma frecuencia que la superficie, pero fuera de fase con esta última, de manera que la vibración de la superficie es sustancialmente amortiguada. 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 sintonizado como el que se ilustra en la fig. 1 se conoce *per se*.

La fig. 2A muestra esquemáticamente en corte transversal un amortiguador de masa exterior concebible. En dicho amortiguador, el cuerpo de vibración (cf. 5, fig. 1) tiene la forma de una envuelta 9, que tiene un espacio interior. La envuelta 9 tiene una masa considerable y tiene como fin estar elásticamente suspendida desde una superficie 3. El amortiguador tiene además una parte conectora 11, que está parcialmente cercada por la envuelta 9 y está conectada a la envuelta 9 mediante un miembro elástico 13 en el interior de la envuelta. El miembro elástico 13 constituye el elemento elástico de la fig. 1. La envuelta tiene una abertura conectora 15, y la parte conectora 11 tiene una porción saliente 17 que se extiende a través de esta abertura 15 para permitir que la parte conectora 11 se una a la superficie 3. Por consiguiente, la envuelta 9 puede estar elásticamente suspendida desde la superficie 3. La abertura conectora 15 es mayor que la porción saliente 17 de la parte conectora 11 para proveer un espacio que permita que la envuelta vibre en todas las dimensiones. En cualquier caso, la abertura debe ser lo suficientemente grande como para permitir el movimiento de la envuelta en relación a la parte conectora. La parte conectora 11 puede estar conectada a la superficie mediante distintas formas, típicamente usando un tornillo 19.

Como alternativa, se puede proveer una parte conectora sin la porción saliente. Entonces, una parte saliente integral de la superficie que se ha de amortiguar o conectada a ésta llega a la abertura conectora y se conecta a la parte conectora como se mostrará en relación con la fig. 9.

Un amortiguador de masa exterior puede conectarse muy fácilmente a la superficie y no ocupa mucho espacio. Puede además controlar frecuencias de vibración superiores.

La parte conectora 11 puede producirse como una parte maquinizada, como una parte de pulvimetal, o puede conformarse en frío o fundirse. Puede ser circular y simétrica, con un eje de simetría 23 por donde se extiende la parte conectora. El elemento elástico 13 puede consistir en un caucho vulcanizado a la parte conectora 11 o simplemente ensartado allí.

Con el fin de posibilitar una producción eficiente de la envuelta 9, y de permitir que la parte conectora 11 y el elemento elástico 13 encastren allí, la envuelta 9 puede tener primera y segunda partes, que se unen cuando se ensambla el amortiguador. Como se ilustra en la fig. 2A, la envuelta 9 puede, por lo tanto, dividirse a lo largo de la línea 21. La fig. 2B muestra por consiguiente una primera parte de la envuelta 25 y una segunda parte de la envuelta 27, estando la abertura conectora 15 dispuesta en la segunda parte 27. El amortiguador se ensambla adhiriendo la porción saliente 17 de la parte conectora 11 desde el interior 29 de la segunda parta 27 a través de la abertura conectora 15. La primera parte 25 se monta luego en la parte superior de la parte conectora 11, y la primera y

segunda partes 25, 27 se unen con pernos (no se muestran). No hace falta decir que distintas maneras de llevar a cabo el ensamblaje, típicamente montando primero la parte conectora 11 en la primera parte de la envuelta 25, y uniendo la primera y la segunda partes de la envuelta 25, 27, de modo tal que la porción saliente 17 (si la hubiese) se extienda por la abertura conectora 15.

La primera y la segunda partes pueden producirse como dos partes fundidas en matriz. Esto permite que ambas partes tengan un peso considerable. Una operación de fundición en matriz permite la producción de partes fundidas con detalles tales como pestañas provistas con orificios pasantes con un costo adicional bajo, donde los orificios pasantes son utilizados en la unión de la primera y la segunda partes durante el ensamblaje del amortiguador. Se ha de observar, no obstante, que el costo de producción total de una parte fundida en matriz puede ser relativamente alto.

La presente descripción provee un amortiguador de masa exterior que puede producirse a bajo costo, comparado con el amortiguador que se ilustra esquemáticamente en las fig. 2A y 2B.

En general, como se ilustra con un primer ejemplo en la fig. 3, una primera parte de la envuelta es entonces una porción de recipiente de hojalata 31 y una segunda parte de la envuelta es una porción de tapa 33. La porción de tapa 31 define un espacio interno 35 que ocupará un miembro contenedor 37 y un miembro elástico 39 cuando el amortiguador esté ensamblado. La porción de recipiente de hojalata 31 usualmente tendrá por lo menos 80% de la masa total del cuerpo de vibración, es decir, dejando un máximo de 20% a la porción de tapa 33. La porción de recipiente de hojalata tiene entonces paredes con un espesor relativamente menor y puede producirse, por ejemplo, por fundición en matriz (por ejemplo, zinc), conformación en frío o maquinización (por ejemplo, acero), o puede producirse como un componente de pulvimetal sinterizado.

La porción de recipiente de hojalata 31 tiene una abertura de montaje 41 en un extremo para recibir la parte conectora 37 y el miembro elástico 39 cuando el amortiguador está ensamblado. El espacio interno 35 de la porción de recipiente de hojalata puede hacerse cónico desde la abertura de montaje, y puede tener una forma frustocónica, como se describirá a continuación. El espacio interno 35 es también lo suficientemente grande como para contener prácticamente la totalidad del miembro elástico 39 en un estado en el que el miembro elástico 39 está comprimido.

La porción de tapa 33 está dispuesta para ser unida a la porción de recipiente de hojalata 31 sobre la abertura de montaje 41 cuando el miembro conector 37 y el miembro elástico 39 han sido introducidos en el espacio interno. La porción de tapa 33 comprime luego el miembro elástico 39. La porción de tapa 33 puede unirse a la porción de recipiente de hojalata 31 en una serie de modos que se analizarán a continuación en más detalle.

Gracias al uso de una porción de recipiente de hojalata 31 que es lo suficientemente grande como para contener sustancialmente el miembro elástico en el estado comprimido, la porción de tapa 33 puede proveerse como una parte relativamente económica en comparación con la porción de recipiente de hojalata 31. La porción de tapa 33 puede, por ende, estar hecha como un componente de metal laminado perforado, con un espesor de, por ejemplo, 1-2 mm. Si el metal laminado es acero, se permite un alto grado de compresión del miembro elástico 39 gracias a la fuerza de la porción de tapa. Entonces el amortiguador puede ser capaz de controlar altas frecuencias en todo el espectro audible.

Las fig. 4A y 4B ilustran el amortiguador de la fig. 3 cuando está ensamblado, donde la fig. 4A es una vista lateral del amortiguador generalmente circular y simétrico, y la fig. 4B es un corte transversal de la línea B-B en la fig. 4A.

La cantidad de compresión a la que se somete el miembro elástico 39 cuando se conecta la porción de tapa 33 es un factor que determina las características de resorte del miembro elástico y, en consecuencia, la frecuencia de resonancia del amortiguador ensamblado. Como se ilustra, el espacio interno de la porción de recipiente de hojalata 31 se hace cónico hasta algún punto desde la abertura de montaje, de modo tal que el espacio interno tiene la forma del tronco de un cono. Así, el miembro elástico también se comprime hasta algún punto en la dirección radial, de modo que el amortiguador puede ser capaz de amortiguar vibraciones también en las direcciones radiales (cf. x, y en la fig. 1).

La porción de recipiente de hojalata 31 tiene una porción de borde circunferencial 43 que forma una pestaña en la periferia del recipiente. La porción de tapa 33 tiene una porción circunferencial 45 que está curvada para cercar la porción de borde 43 cuando el miembro elástico se ha comprimido en el interior de la envuelta, conectando así la porción de tapa 33 con la porción de recipiente de hojalata 31. Otras alternativas para conectar la porción de lata con la porción de recipiente se describirán en lo sucesivo.

En el amortiguador de las fig. 4A y 4B, la abertura conectora 15 (cf. fig. 3), a través de la cual se extiende la porción saliente de la parte conectora está dispuesta en la porción de tapa 33. La Fig. 5 ilustra un ejemplo de una primera alternativa donde la abertura conectora 15 está en cambio dispuesta en la porción de recipiente de hojalata 31. Volviendo a la fig. 4B, la abertura conectora es lo suficientemente grande como para permitir que la parte conectora se mueva también en la dirección radial. Las direcciones radial y axial se definen aquí en general por el eje 48 a lo

largo del cual se extiende la parte conectora 37. Con el fin de evitar la contaminación del espacio interno del recipiente de hojalata, la abertura conectora 15 está cerrada con un sello flexible 47, permitiendo incluso que la parte conectora se mueva. No obstante, el sello no es necesario en muchas aplicaciones.

En el otro extremo de la envuelta, se provee una segunda abertura en la porción de lata que permite la inserción de una herramienta cuando el amortiguador está montado a una superficie. Esta segunda abertura puede de allí en más sellarse, por ejemplo, con una cápsula de plástico 49. La cápsula 49 puede comprender dos partes interconectadas por una junta 50. Se puede unir una primera parte con forma de anillo en la segunda abertura, y puede insertarse una segunda parte circular en la parte con forma de anillo cuando la segunda abertura se va a sellar plegando la cápsula en la junta 50.

Las fig. 6A y 6B muestran un corte transversal de un ejemplo de una segunda alternativa, la fig. 6B muestra la porción C de la 6A ampliada. En este ejemplo, la porción de tapa 51 se provee como una parte de disco plana y circular que puede insertarse en el rebajo 53 en la porción de recipiente de hojalata 55. Se deforma entonces un saliente 57 en el límite del rebajo para trabar la porción de tapa 51 en el rebajo 53. El saliente puede ser circunferencial o puede estar provisto en una pluralidad de ubicaciones a lo largo del límite del rebajo 53. La abertura conectora puede estar provista en la porción de tapa o, como se muestra, en la porción de recipiente de hojalata.

La fig. 7 ilustra un ejemplo de una tercera alternativa. Este ejemplo es similar al ejemplo de la fig. 4B, pero la porción de borde de tipo pestaña (cf. 43, fig. 4B) de la porción de recipiente de hojalata se reemplaza con un rebajo circunferencial 59 alrededor de la periferia exterior de la porción de recipiente de hojalata 61. La porción de tapa 63 tiene una porción circunferencial 65 curvada para ser presionada hacia el rebajo circunferencial cuando el miembro elástico ha sido comprimido en el interior de la envuelta, conectando así la porción de tapa 63 con la porción de recipiente 61. La abertura conectora puede estar provista en la porción de recipiente de hojalata o, como se muestra, en la porción de tapa.

La fig. 8 ilustra un ejemplo de una cuarta alternativa. En este caso, la porción de tapa está provista como un disco circular y plano 67 que tiene aproximadamente el mismo ancho que la porción de recipiente 69. El disco 67 está soldado a la porción de recipiente de hojalata 69 cuando el miembro elástico está comprimido allí. La abertura conectora puede estar provista en la porción de recipiente de hojalata o, como se muestra, en la porción de tapa. Adherir con pegamento puede ser una alternativa adicional, reemplazando al soldeo.

La fig. 9 ilustra un ejemplo de una quinta alternativa. En este caso, la parte conectora 71 no tiene una porción saliente y está totalmente cercada por la porción de recipiente de hojalata 73. En cambio, la superficie 3, cuyas vibraciones se han de amortiguar, tiene una porción saliente 75 que conecta con la parte conectora 71 en el interior de la porción de recipiente de hojalata 73. La porción de recipiente de hojalata 73 posee una abertura lo suficientemente grande como para permitir el movimiento de la porción de recipiente de hojalata 73 en relación con la porción saliente 75.

La invención no se limita a las realizaciones descritas y puede alterarse en diferentes maneras dentro del alcance de las reivindicaciones anejas. Por ejemplo, incluso si la porción de recipiente de hojalata anteriormente descrita tiene un corte transversal circular, otros ejemplos son concebibles, por ejemplo, una sección transversal elíptica o incluso rectangular. Asimismo, en algunas aplicaciones, pueden ser concebibles porciones de tapa no metálicas, por ejemplo, porciones de tapa de plástico.

REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador de frecuencia sintonizado, para amortiguar vibraciones en una superficie, comprendiendo el amortiguador un cuerpo de vibración en la forma de una envuelta (9) que tiene una abertura conectora (15), una parte conectora (11), que está por lo menos parcialmente cercada por la envuelta y conectada a la envuelta mediante un miembro elástico (13) en el interior de la envuelta, permitiendo dicha abertura conectora que la parte conectora se conecte a la superficie, de modo tal que la envuelta esté elásticamente suspendida desde la superficie, teniendo la envuelta primera y segunda partes, la primera parte de la envuelta es una porción de recipiente de hojalata (31; 55; 61; 69; 73) y la segunda parte de la envuelta es una porción de tapa (33; 51; 63; 67), donde la porción de recipiente de hojalata define un espacio interno (35) que tiene una abertura de montaje (41) en un extremo para recibir el miembro elástico, la porción de tapa está dispuesta para ser conectada a la porción de recipiente de hojalata sobre la abertura de montaje para llevar el miembro elástico a un estado comprimido, donde dicho espacio interno contiene sustancialmente la totalidad del miembro elástico en el estado comprimido, **caracterizado porque**
el espacio interno se hace cónico en la dirección desde la abertura de montaje.

2. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según la reivindicación 2, en el que el espacio interno tiene la forma del tronco de un cono con un ángulo superior que es inferior a 60°.

3. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la abertura conectora está dispuesta en la porción de recipiente de hojalata.

4. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la abertura conectora está dispuesta en la porción de tapa.

5. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción de tapa consiste en un metal laminado.

6. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción de tapa consiste en plástico.

7. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción de recipiente de hojalata consiste en pulvimetal sinterizado.

8. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción de recipiente de hojalata consiste en acero maquinizado, fundido o conformado en frío.

9. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la porción de recipiente de hojalata (31) comprende una porción de borde circunferencial que forma una pestaña (43), y la porción de tapa (33) comprende una porción circunferencial (45) que está curvada para cercar la pestaña, de modo tal que la porción de tapa está conectada a la porción de recipiente de hojalata.

10. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la porción de recipiente de hojalata (55) comprende un rebajo (53) alrededor de la abertura de montaje, donde la porción de tapa comprende un disco (51) que se monta en el rebajo, y la porción de recipiente de hojalata comprende un saliente (57) que se deforma para trabar la porción de lata en el rebajo, de modo tal que la porción de tapa esté conectada a la porción de recipiente de hojalata.

11. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la porción de recipiente de hojalata (61) comprende un rebajo circunferencial (59), y la porción de tapa (63) comprende una porción circunferencial (65) que está curvada para ser presionada en el rebajo, de modo tal que la porción de tapa esté conectada a la porción de recipiente de hojalata.

12. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la porción de tapa (67) está conectada a la porción de recipiente de hojalata (69) con una o más juntas soldadas.

13. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la porción de tapa (67) está conectada a la porción de recipiente de lata (69) mediante una junta adhesiva.

14. Un amortiguador de frecuencia sintonizado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la parte conectora tiene una porción saliente, que se extiende a través de la abertura conectora.

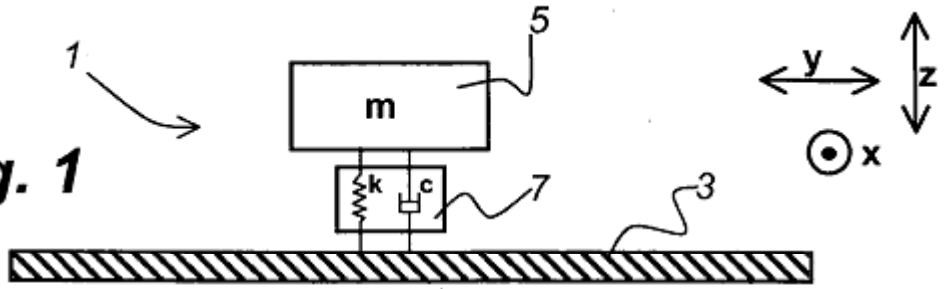

Fig. 1

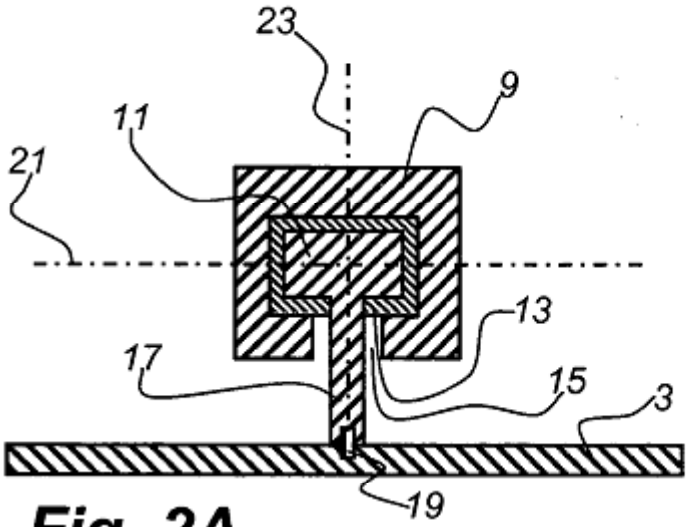

Fig. 2A

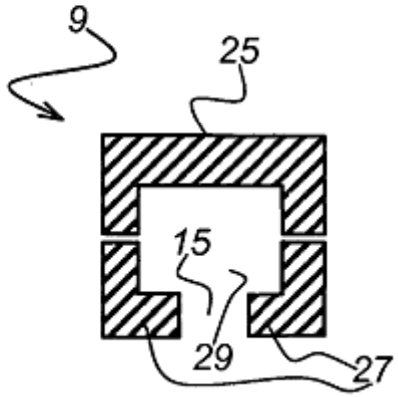

Fig. 2B

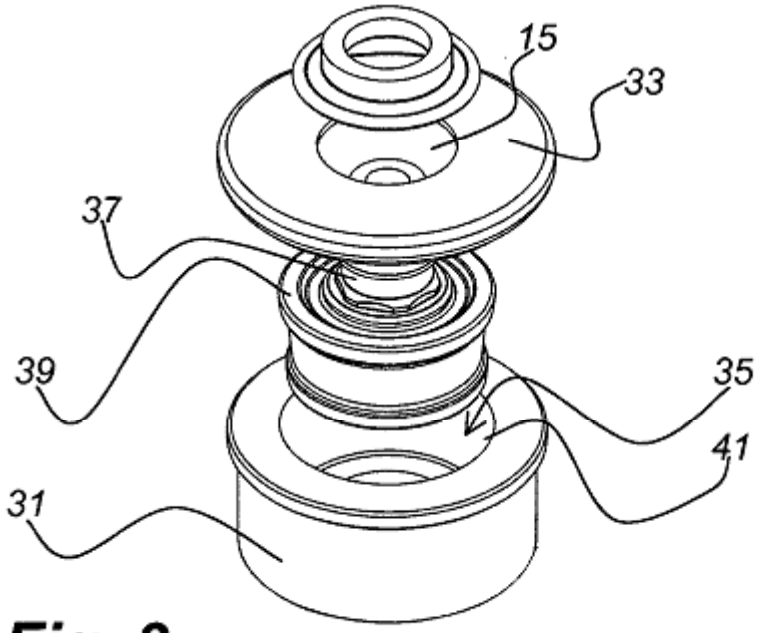

Fig. 3

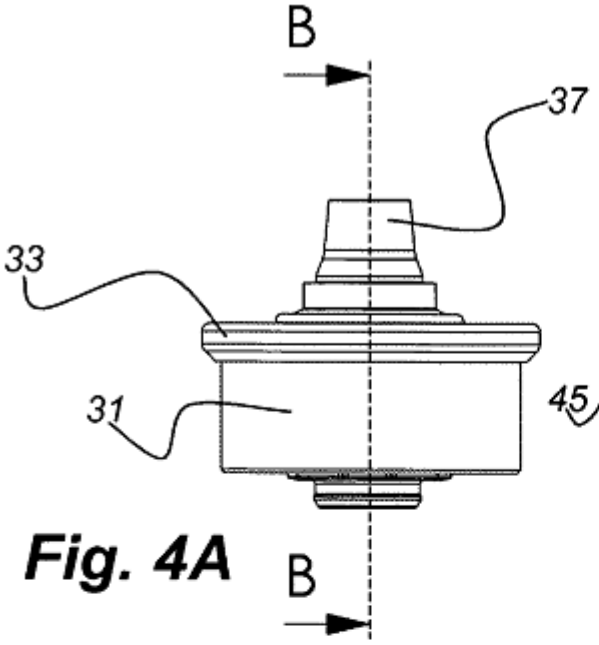

Fig. 4A

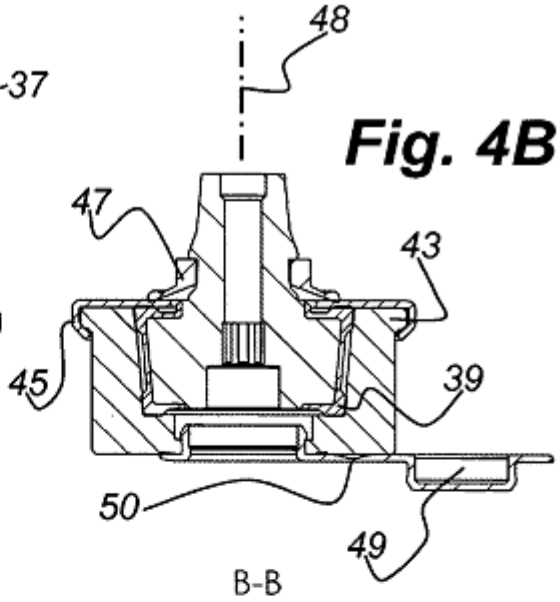

Fig. 4B

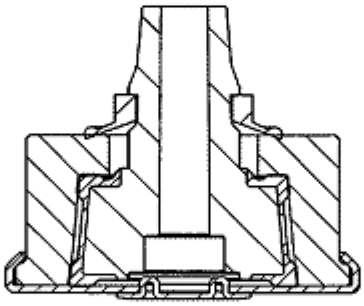

Fig. 5

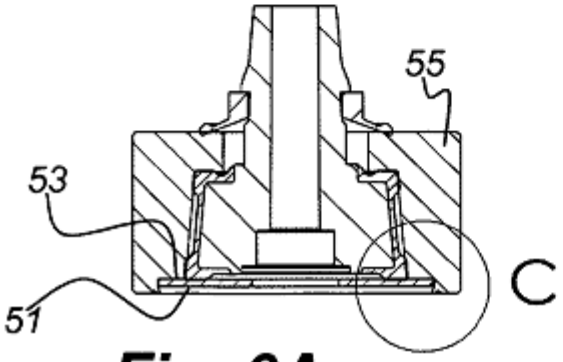

Fig. 6A

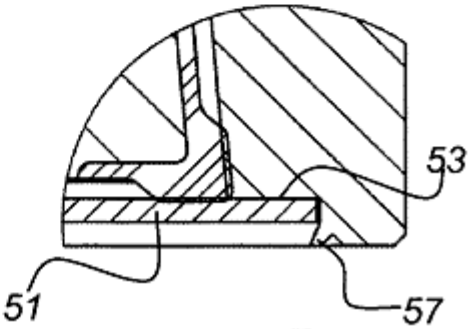

Fig. 6B

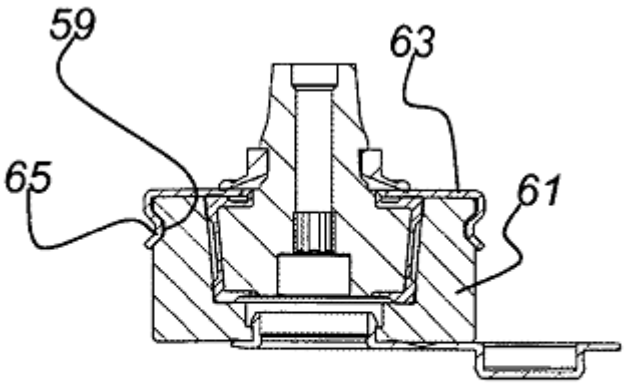

Fig. 7

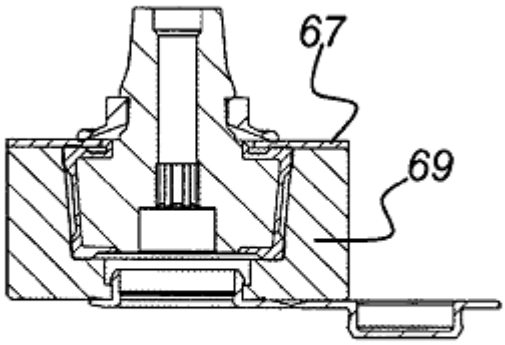

Fig. 8

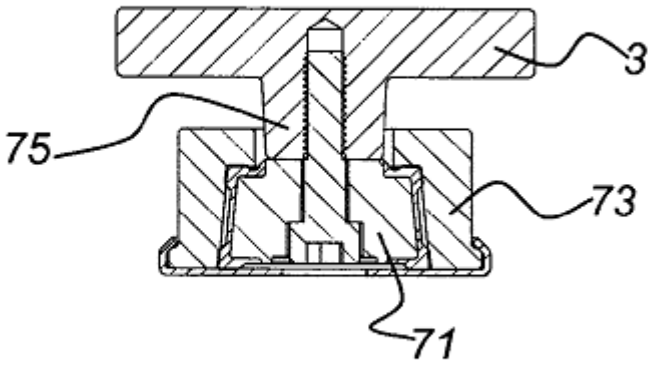

Fig. 9