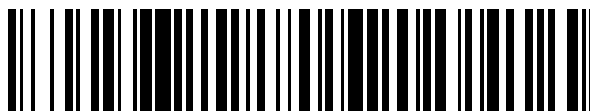


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 252**

51 Int. Cl.:

B60T 8/00 (2006.01)

B60T 17/04 (2006.01)

F16F 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2010 PCT/US2010/030781**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.10.2010 WO10120700**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2010 E 10764976 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2419308**

54 Título: **Aislamiento contra choques y vibraciones para válvula de control de freno de avión**

30 Prioridad:

13.04.2009 US 422923

01.07.2009 US 496557

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

30.04.2019

73 Titular/es:

**HYDRO-AIRE INC. SUBSIDIARY OF CRANE CO.
(100.0%)**

**3000 Winona Avenue
Burbank, CA 91510-7722, US**

72 Inventor/es:

BLAZIC, ERNEST

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 711 252 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

Aislamiento contra choques y vibraciones para válvula de control de freno de avión

5 Antecedentes

Esta invención se refiere en general a aislamiento contra choques y vibraciones para válvulas de control de freno de avión, y se refiere más en concreto al montaje mejorado de una válvula electrohidráulica de control de freno y un sistema de aislamiento contra choques y vibraciones incluyendo aisladores contra choques y vibraciones que pueden ser usados para aislar el montaje de la válvula electrohidráulica de control de freno de los efectos indeseables de choque y vibración del avión, y las cargas estructurales generadas en la interfaz de montaje de colector.

Las válvulas de control de freno de avión convencionales se montan típicamente de forma dura empernándolas o fijándolas de otro modo rígidamente con sujetadores a una parte estructural o estructura del avión. Sin embargo, algunos diseños de avión modernos producen entornos de vibración aleatoria más severos que los anteriores, los cuales afectan adversamente al funcionamiento de tales válvulas de control de freno de avión de montaje duro. El problema es más agudo con las válvulas de control de freno de avión por cable, porque las válvulas de control de freno son típicamente operativas para todas las funciones de frenado, y no son solamente operativas durante un evento de patinazo.

Por ejemplo, un tipo de válvula de control de freno usa una válvula de control de presión con una primera etapa de boquilla de charnela que incorpora un inducido que es esencialmente un muelle no amortiguado con una frecuencia natural en el rango de 300 a 500 Hz, dependiendo del índice de elasticidad del inducido. Los perfiles de vibración en las posiciones de montaje de las válvulas de control de freno casi siempre tienen esta frecuencia, de modo que las vibraciones en este rango darán lugar a algún grado de daño de la boquilla de charnela como resultado del movimiento del inducido no amortiguado a su frecuencia resonante, el cual puede dar lugar a rendimiento insatisfactorio o incluso a fallo de la válvula de control de freno.

Un tipo conocido de aparato amortiguador activo/pasivo para estructuras grandes incluye un mecanismo amortiguador de tipo pasivo a montar en la estructura, incluyendo una masa añadida, un muelle y un amortiguador. Unos cilindros hidráulicos están montados en la estructura y conectados a la masa añadida, con un servo mecanismo electrohidráulico para conmutar los cilindros hidráulicos entre la operación de tipo activo y pasivo. Se facilita una unidad de control para conmutar el servo mecanismo electrohidráulico entre la operación de tipo activo y pasivo en respuesta a la velocidad y el desplazamiento de la masa añadida, así como la velocidad de la estructura.

Se conoce otro tipo de amortiguador de vibración activo para absorber vibraciones en un elemento que incluye una masa inercial montada en el elemento. Un accionador de fuerza aplica una fuerza entre la masa inercial y el elemento, y la resonancia del amortiguador de vibración activo es amortiguada. Un primer sensor proporciona una primera señal indicativa de al menos un parámetro relacionado con el movimiento y/o el esfuerzo para el elemento, y un segundo sensor proporciona una segunda señal indicativa de una reacción de la masa inercial. Se facilita una unidad de control para controlar la disposición de accionador de fuerza usando la primera señal y la segunda señal.

También se conoce un amortiguador de masa sintonizado para amortiguar la respuesta dinámica en una estructura primaria en una, dos o tres dimensiones. El amortiguador de masa sintonizado incluye una masa secundaria, un muelle y un elemento viscoelástico, con el muelle y el elemento viscoelástico interpuestos entre la estructura primaria y la masa secundaria.

También se conoce un método para estabilizar una boquilla de válvula de charnela contra la oscilación, añadiendo un tubo de inercia al recorrido de flujo de la boquilla de válvula de charnela, para producir efectivamente una fuerza de presión estabilizante en la charnela a su frecuencia natural.

En US 6.910.671 se describe un conjunto de montaje de amortiguador, que incluye en general un espaciador y un anillo. El espaciador incluye una pestaña de espaciador y un tubo de espaciador que sobresale de la pestaña de espaciador. El tubo de espaciador incluye un saliente que sobresale hacia dentro y que tiene un diámetro interior. El anillo incluye una base de anillo de metal que tiene una pestaña y un poste internamente roscado que sobresale de la pestaña. El poste roscado tiene al menos un agujero que pasa a través de su pared. El anillo también incluye un vástago de anillo hueco de plástico. El vástago incluye al menos un agujero que pasa a través de una pared de su porción inferior, teniendo el agujero una pata que se extiende hacia dentro de una de sus paredes. La pata incluye una lengüeta que se extiende radialmente hacia dentro dimensionada, conformada y colocada para enganchar el agujero que pasa a través de la pared del poste roscado en una disposición de encaje por salto cuando el poste roscado se inserta en el vástago. El vástago también incluye múltiples dedos que sobresalen de su extremo superior, espaciados alrededor de su periferia. Cada uno de los dedos tiene una porción sobresaliente hacia fuera que define un labio circunferencial que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro interior del saliente del tubo de espaciador de dicho espaciador. El vástago puede recibirse telescópicamente en el tubo de espaciador de tal

manera que, cuando el vástago está completamente insertado en el tubo de espaciador, el labio engancha el saliente en un montaje por salto.

En US 4.714.298 se describe un dispositivo de válvula de freno de rueda de avión.

No obstante, sería deseable proporcionar un sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones para una válvula de control de freno de avión para poder montar la válvula de control de freno de avión en entornos que a menudo son demasiado severos para las disposiciones convencionales de montaje duro de válvulas. Por ejemplo, sería deseable proporcionar tal sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones para poder montar una válvula de control de freno de avión en una cavidad de rueda o cerca de o en el tren de aterrizaje, debido a su estrecha proximidad a los pistones de freno, permitiendo el uso de líneas hidráulicas de menor longitud para proporcionar una respuesta más rápida del sistema y un mejor rendimiento del sistema.

También sería deseable mejorar la fiabilidad de la válvula de control de freno en posiciones de montaje convencionales donde previamente se ha usado el montaje duro de válvulas de control de freno. También sería deseable proporcionar un sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones que permita la utilización de válvulas de control de freno de avión que tengan una estructura de válvula menos rígida como resultado de menores esfuerzos en la interfaz de montaje de avión, para ahorrar peso en el montaje de válvulas de control de freno. Además, sería deseable proporcionar un sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones que permita que la electrónica de control de freno que está típicamente aislada del choque y la vibración esté situada conjuntamente en válvulas de control de freno aisladas del choque y la vibración para obtener un mejor procesamiento de señal e integridad de señal debido a la estrecha proximidad de la electrónica de control de freno a una válvula de control de freno y un sensor de velocidad de rueda.

Resumen de la invención

Según la presente invención se facilita un sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones que tiene los elementos de la reivindicación 1 para montaje duro de una válvula de control de freno de avión en una parte estructural de un avión.

Brevemente, y en términos generales, la presente invención proporciona un sistema para montaje duro de un colector de una válvula de control de freno proporcionando aisladores contra choques y vibraciones a usar en el montaje del colector de la válvula de control de freno, donde los aisladores contra choques y vibraciones sirven para proteger componentes de la válvula de control de freno contra los choques, las vibraciones y los pulsos de presión alta que se pueden producir en respuesta a la resonancia armónica de un componente que puede dañarlo, tal como una válvula de charnela de la válvula de control de freno. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la invención permite montar el colector de una válvula de control de freno de avión en entornos severos, tal como en un alojamiento de rueda de avión, o en o cerca del tren de aterrizaje. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de válvula de control de freno también permite colocar la electrónica de control de freno conjuntamente en un colector de válvula de control de freno aislado contra choques y vibraciones para proporcionar un mejor procesamiento de señal e integridad de señal.

Consiguientemente, la presente invención proporciona un sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de válvula de control de freno incluyendo aisladores contra choques y vibraciones que están incorporados en las patas de montaje de un colector de válvula de control de freno de avión. Las patas de montaje del colector de válvula de control de freno tienen agujeros de montaje, cada uno configurado para recibir y retener un aislador contra choques y vibraciones. Cada uno de los aisladores contra choques y vibraciones tiene una frecuencia natural seleccionada para proteger los componentes de una válvula de control de freno contra la vibración aleatoria y evitar las frecuencias sinusoidales de disparo que de otro modo pueden dañar los componentes de la válvula de control de freno. En particular, la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones se preselecciona y predetermina de modo que esté en un rango para proteger uno o varios componentes de una válvula de control de freno, tal como una boquilla de charnela, por ejemplo, contra choques y vibraciones aleatorios y para evitar las frecuencias sinusoidales de disparo, y la frecuencia natural preseleccionada y predeterminada de los aisladores contra choques y vibraciones es preferiblemente inferior al rango de frecuencias naturales de 300 a 500 Hz de la boquilla de charnela de la válvula de control de freno, por ejemplo, de aproximadamente 75,5 Hz.

Cada uno de los aisladores contra choques y vibraciones generalmente tubulares incluye una parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete, y una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete. Típicamente la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete, está formada por un elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior, y un elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior, que solapa y encaja con el elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior, y la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, está formada por una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior, y una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior, que solapa y encaja con la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, exterior, generalmente

tubular, primera o inferior. En una disposición actualmente preferida, cada aislador contra choques y vibraciones tiene un diámetro radialmente exterior que está dimensionado de modo que un sujetador colocado a través del agujero central de la parte de inserto tubular rígida estará espaciado de la pata de montaje en la que el aislador contra choques y vibraciones es colocado por la parte de envuelta o camisa de aislamiento contra vibraciones, donde las vibraciones transmitidas a través del sujetador desde la parte estructural de avión estarán sustancialmente aisladas de las patas de montaje del colector de la válvula de control de freno.

En otra disposición actualmente preferida, el elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior, de la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete, incluye una parte de extremo anular, superior, abocinada radialmente hacia fuera y una porción de eje tubular inferior, y el elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior, de la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete, incluye una parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera, y una pestaña superior que solapa y encaja con la porción de eje tubular inferior del elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior. El elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior, y el elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior, de la parte de inserto rígido generalmente en forma de carrete definen conjuntamente el agujero central a su través para recibir un sujetador para montaje duro de las patas de montaje del colector de válvula de control de freno en una parte estructural del avión.

En otra disposición actualmente preferida, la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior, incluye una parte tubular radialmente exterior y una parte anular radialmente interior, y la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior, incluye una parte de extremo inferior abocinada radialmente hacia fuera con una parte de labio inferior que se extiende sobre la parte de extremo inferior abocinada radialmente hacia fuera del elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior, de la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete, y la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior, incluye una pestaña superior radialmente interior que es solapada por y encaja con la parte anular radialmente interior de la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente tubular, segunda o superior. La parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior, está fijada alrededor de la pestaña superior y la parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera, del segundo elemento tubular de la parte de inserto rígido generalmente en forma de carrete, y la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior, está fijada alrededor de una parte de extremo anular, superior, abocinada radialmente hacia fuera del elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior.

En otra disposición actualmente preferida, los elementos tubulares rígidos radialmente interiores primero y segundo que forman la parte de inserto rígido, interior, generalmente en forma de carrete, se hacen típicamente de metal, tal como acero inoxidable, titanio, aluminio, cobre, latón y análogos, y sus combinaciones, por ejemplo, y las partes de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exteriores, primera y segunda, de la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, se forman típicamente de un elastómero de aislamiento de vibraciones, tal como elastómero de fluorosilicona, caucho de silicona, caucho de nitrilo, caucho de butilo, y sus combinaciones, y análogos, por ejemplo.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes por la descripción detallada siguiente de la invención en unión con los dibujos acompañantes, que ilustran, a modo de ejemplo, la operación de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un colector de válvula de control de freno de avión con aisladores contra choques y vibraciones instalados en las patas de montaje del colector de válvula de control de freno de avión, y que representa válvulas de control de servofreno, freno de aparcamiento y solenoides de cierre también montados en la unidad.

La figura 2 es una vista en planta superior del colector de válvula de control de freno de avión de la figura 1 con porciones del colector de válvula de control de freno de avión y de los aisladores contra choques y vibraciones quitadas para claridad, mostrando las porciones interiores de las patas de montaje del colector de válvula de control de freno de avión.

La figura 3 es una vista en perspectiva de uno de los aisladores contra choques y vibraciones de la figura 1.

La figura 4 es una vista en planta superior del aislador contra choques y vibraciones de la figura 3.

La figura 5 es una vista en alzado lateral del aislador contra choques y vibraciones de la figura 3.

La figura 6 es una vista en sección transversal a través de un agujero de montaje de una pata de montaje de un colector de válvula de control de freno de avión.

La figura 7 es una vista en sección transversal a través del agujero de montaje de una pata de montaje de la figura 6, que representa un aislador contra choques y vibraciones montado en el agujero de montaje.

La figura 8 es una vista en planta superior de una porción superior de un aislador contra choques y vibraciones.

La figura 9 es una vista en sección transversal de la porción superior del aislador contra choques y vibraciones tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8.

La figura 10 es una vista en planta inferior de una porción inferior de un aislador contra choques y vibraciones.

La figura 11 es una vista en sección transversal de la porción inferior del aislador contra choques y vibraciones tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 10.

La figura 12 es una ilustración de una curva de transmisibilidad para los aisladores contra choques y vibraciones colocados en patas de montaje de un colector de una válvula de control de freno.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con referencia a los dibujos, que se ofrecen a modo de ejemplo a efectos de ilustración, y que no tienen la finalidad de limitar el alcance de la invención, la presente invención proporciona un colector de válvula de control de freno de avión 10. El colector de control de freno de avión 10 incluye múltiples patas de montaje, tales como las cuatro patas de montaje 12a, 12b, 12c, 12d ilustradas en las figuras 1 y 2, configuradas para montarse de forma rígida o dura en una parte estructural de un avión (no representada), por ejemplo, con pernos u otro tipo de sujetadores, por ejemplo. Cada una de las múltiples patas de montaje tiene típicamente un agujero central de montaje generalmente cilíndrico correspondiente 14a, 14b, 14c, 14d configurado para recibir y retener un aislador contra choques y vibraciones 16 montado en el agujero de montaje. El aislador contra choques y vibraciones tiene ventajosamente una frecuencia natural predeterminada preseleccionada, seleccionada para proteger uno o varios componentes seleccionados de una válvula de control de freno de avión contra la vibración aleatoria y para evitar las frecuencias sinusoidales de disparo que de otro modo pueden dañar componentes sensibles de la válvula de control de freno. En una disposición actualmente preferida, la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones es predeterminada de modo que esté en un rango de protección de una boquilla de charnela sensible de la válvula de control de freno de avión contra la vibración aleatoria y para evitar las frecuencias sinusoidales de disparo, y es preferiblemente inferior al rango de frecuencia natural de la boquilla de charnela de la válvula de control de freno, por ejemplo, inferior a 300 a 500 Hz, por ejemplo. En una disposición actualmente preferida, la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones es de aproximadamente 75,5 Hz, por ejemplo. Como se explica mejor más adelante, cada aislador contra choques y vibraciones tiene un agujero central configurado para recibir un sujetador, por ejemplo, un perno para montaje duro de las patas de montaje del colector de válvula de control de freno en una parte estructural del avión.

Con referencia a las figuras 3-5 y 7-11, cada aislador contra choques y vibraciones 16 tiene en general forma de carrete, con un lado ensanchado primero o superior 18 y un lado ensanchado segundo o inferior 20 con una altura de montaje 21, y con un diámetro radialmente exterior D_2 , y una parte media más estrecha 22 que tiene un diámetro radialmente exterior D_1 . El aislador contra choques y vibraciones 16 incluye una parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete 24 y una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, o camisa 26. Como se ve mejor en las figuras 7, 9 y 11, la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete 24 está formada de un elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior 28 y un elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior 30 que solapa y encaja con el elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior 28. El elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior 28 incluye una parte de extremo anular, superior, abocinada radialmente hacia fuera 32 y una porción de eje tubular inferior 33 que tiene una superficie radialmente exterior 34. El elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior 30 incluye una parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera 36 y una pestaña superior 40 que se puede montar en solapamiento y encaje con la porción de eje tubular inferior 33 del elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior. La porción de eje tubular inferior 33 y la superficie exterior 34 de la porción de eje tubular inferior pueden ir montadas con acoplamiento en la pestaña superior 40; sin embargo, un acoplamiento roscado de estas porciones o una interfaz de unión entre estas porciones también pueden ser adecuados. Con referencia a las figuras 6 y 7, el diámetro interior D_3 del agujero cilíndrico de montaje 14 es preferiblemente más pequeño que el diámetro exterior D_4 de la parte de extremo anular, superior, abocinada radialmente hacia fuera 32 y la parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera 36 que son parte de la parte de inserto rígido 24, para evitar que el aislador contra choques y vibraciones 16 se salga del colector de control de freno, haciendo por ello a prueba de fallos el montaje de los aisladores contra choques y vibraciones en las patas de montaje del colector de control de freno.

El elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior 28 y el elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior 30 de la parte de inserto rígido generalmente en forma de carrete definen conjuntamente el agujero central 42 a su través para recibir un sujetador (no representado), tal como un perno, para montaje duro de las patas de montaje del colector de válvula de control de freno en una parte estructural del avión. Los elementos tubulares rígidos interiores primero y segundo 28, 30 que forman la parte de inserto rígido interior generalmente en forma de carrete se hacen típicamente de un material rígido, tal como un metal, por ejemplo, acero inoxidable de la serie 300. Los elementos tubulares rígidos interiores primero y segundo también se pueden formar de otros tipos de acero inoxidable, titanio, aluminio, cobre, latón y análogos, y sus combinaciones, por ejemplo, que también pueden ser adecuados para proporcionar rigidez al montaje duro, en particular cuando se coloca un perno u otro tipo de sujetador a través del aislador contra choques y vibraciones y se aprieta sobre la parte de inserto tubular rígida del aislador contra choques y vibraciones.

La parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, o camisa 26 está formada por una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior 44 y una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior 46 que solapa y encaja con la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior 44. La parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior 46 incluye una parte tubular radialmente exterior 48 y una parte anular radialmente interior 50. La parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior 44 incluye una parte de extremo inferior abocinada radialmente hacia fuera 52 con una parte de labio inferior 54 que se extiende sobre la parte de extremo inferior abocinada radialmente hacia fuera 36 del elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior 30 de la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete 24, y una parte de eje tubular, radialmente interior, superior 56 que tiene una pestaña superior radialmente interior 58 que es solapada por y encaja con la parte anular radialmente interior 50 de la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior 46. La parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, primera o inferior 44 está fijada alrededor de la pestaña superior 40 y la parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera, del elemento tubular rígido, radialmente interior, segundo o inferior 30 de la parte de inserto rígido generalmente en forma de carrete 24, y la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior 46 está fijada alrededor de la parte de extremo anular, abocinada radialmente hacia fuera, primera o superior 32 del elemento tubular rígido, radialmente interior, primero o superior 28. La parte de envuelta exterior de aislamiento contra vibraciones, generalmente tubular o anular, primera o inferior 44 y la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior 46 de la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, segunda o superior 46 de la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete, o camisa se forman típicamente de un elastómero tal como elastómero de fluorosilicona, caucho de silicona, caucho de nitrilo, caucho de butilo, y sus combinaciones y análogos, por ejemplo.

Con referencia a la figura 5, el diámetro exterior D_2 del aislador contra choques y vibraciones está dimensionado de modo que un perno u otro tipo de sujetador colocado a través del agujero central de la parte de inserto tubular rígida estará espaciado de la pata de montaje en la que el aislador contra choques y vibraciones es colocado por la parte de envuelta o camisa de aislamiento contra vibraciones, de modo que las vibraciones transmitidas a través del perno u otro tipo de sujetador desde la parte estructural o estructura de avión estarán sustancialmente aisladas de las patas de montaje del colector de la válvula de control de freno. Con esta configuración de montaje duro, las vibraciones transmitidas a través del perno u otro tipo de sujetador desde la parte estructural o estructura de avión solamente pueden ser transmitidas a través de la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones o porciones de camisa de los aisladores contra choques y vibraciones, y son amortiguadas debido a la frecuencia natural predeterminada preseleccionada de los aisladores contra choques y vibraciones.

El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de válvula de control de freno de la invención se comprobó en entornos de choque y vibración aleatoria, y fue capaz de superar todo el tiempo de cualificación sin degradación mensurable de la interfaz de boquilla de charnela. La figura 12 ilustra una curva de transmisibilidad para el montaje de un colector de una válvula de control de freno que tiene una parte o componente tal como una primera etapa de boquilla de charnela que incorpora un inducido con una frecuencia natural en el rango de 300 a 500 Hz, para protección contra choque y vibración en este rango de frecuencia, disponiendo aisladores contra choques y vibraciones que pueden ser incorporados en las patas de montaje del colector. En general, la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones siempre debe seleccionarse de modo que esté en una región de atenuación de vibraciones de aislamiento inferior a la frecuencia natural de cualquier parte o componente que deba estar protegido contra choques y vibraciones, tal como una boquilla de charnela, por ejemplo, aunque otras partes o componentes similares con otras frecuencias naturales para las que la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones debe ser inferior también pueden ser objetivos adecuados para protección contra choque y vibración. En este ejemplo, la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones era de aproximadamente 75,5 Hz en todos los ejes, de modo que la transmisibilidad máxima en la región de amplificación 60 era un máximo de 6,0, a la frecuencia natural de los aisladores contra choques y vibraciones, y la transmisibilidad

de las frecuencias de interés en el rango de 300 a 500 Hz se minimiza sustancialmente, cayendo dentro de la región de aislamiento por atenuación 62 de los aisladores contra choques y vibraciones.

- 5 Será evidente por lo anterior que, aunque se han ilustrado y descrito formas concretas de la invención, se puede hacer varias modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Consiguientemente, no se prevé limitar la invención, excepto por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones para el montaje duro de una válvula de control de freno de avión en una parte estructural de un avión, incluyendo la válvula de control de freno de avión un componente que tiene al menos una frecuencia de vibración, e incluyendo el sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones:
 - un colector de válvula de control de freno de avión (10), incluyendo dicho colector (10) múltiples patas de montaje (12a, 12b, 12c, 12d) configuradas para montaje duro en la parte estructural del avión, teniendo cada una de dichas múltiples patas de montaje (12a, 12b, 12c, 12d) un agujero central de montaje (14a, 14b, 14c, 14d) configurado para recibir y retener un aislador contra choques y vibraciones (16); y
 - un aislador contra choques y vibraciones (16) dispuesto en cada agujero central de montaje (14a, 14b, 14c, 14d) de cada una de dichas múltiples patas de montaje (12a, 12b, 12c, 12d), incluyendo cada aislador contra choques y vibraciones (16):
 - una parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete (24) que define un agujero central (42) configurado para recibir un sujetador para montaje duro de la válvula de control de freno de avión en la parte estructural del avión; y
 - una parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (26), donde cada aislador contra choques y vibraciones (16) tiene una frecuencia natural seleccionada para proteger el componente de la válvula de control de freno de avión contra el daño por choque y vibración.
2. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 1, donde la frecuencia natural de cada aislador contra choques y vibraciones (16) es predeterminada de manera que sea inferior a una frecuencia natural del componente de la válvula de control de freno de avión para proteger el componente de la válvula de control de freno de avión contra choques y vibraciones.
3. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 1, donde dicha parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete (24) de cada aislador contra choques y vibraciones (16) incluye un primer elemento tubular rígido radialmente interior (28) y un segundo elemento tubular rígido radialmente interior (30) que solapa y encaja con el primer elemento tubular rígido radialmente interior (28).
4. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 3, donde dicho primer elemento tubular rígido radialmente interior (28) incluye una parte de extremo anular, superior, abocinada radialmente hacia fuera (32) y una porción de eje tubular inferior (33), y dicho segundo elemento tubular rígido radialmente interior (30) incluye una parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera (36) y una pestaña superior (40) que solapa y encaja con la porción de eje tubular inferior (33) de dicho primer elemento tubular rígido radialmente interior (28).
5. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 3, donde dicho primer elemento tubular rígido radialmente interior (28) y dicho segundo elemento tubular rígido radialmente interior (30) de dicha parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete (24) definen conjuntamente dicho agujero central (42) a su través.
6. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 3, donde dichos elementos tubulares rígidos radialmente interiores primero y segundo (28, 30) se hacen de metal.
7. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 6, donde dicho metal se selecciona del grupo que consta de acero inoxidable, titanio, aluminio, cobre, latón y sus combinaciones.
8. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 4, donde dicha parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (26) de cada aislador contra choques y vibraciones (16) incluye una primera parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (44) y una segunda parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (46) que solapa y encaja con la primera parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (44).
9. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 8, donde dicha segunda parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (46) incluye una parte tubular radialmente exterior (48) y una parte anular radialmente interior (50), y dicha primera parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (44) incluye una parte de extremo inferior abocinada radialmente hacia fuera (52) con una parte de labio inferior (54) que se extiende sobre la parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera (36) de dicho segundo elemento tubular rígido radialmente interior (30) de dicha parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente

en forma de carrete (24), y dicha primera parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (44) incluye una pestaña superior radialmente interior (58) que es solapada por y encaja con la parte anular radialmente interior (50) de dicha segunda parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (46).

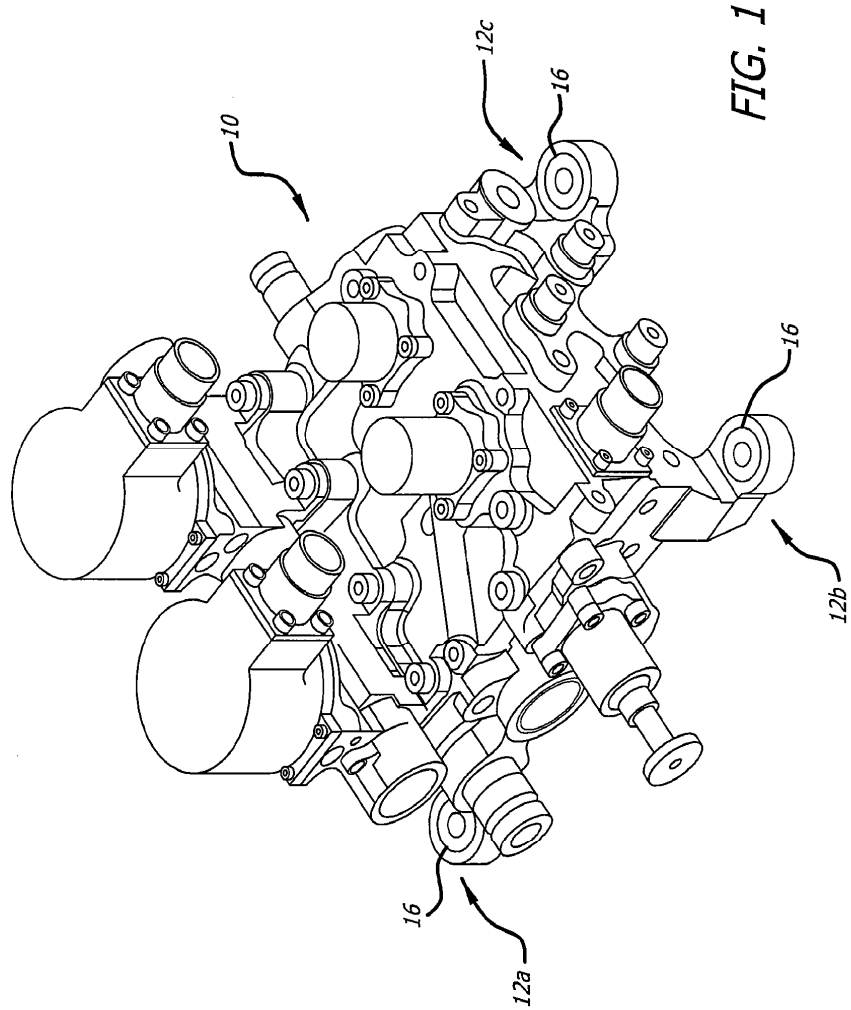
5 10. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 8, donde dicha primera parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (44) está fijada alrededor de la pestaña superior (40) y la parte de extremo anular, inferior, abocinada radialmente hacia fuera (36) de dicho segundo elemento tubular rígido radialmente interior (30) de dicha parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete (24), y dicha segunda parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (46) está fijada alrededor de la parte de extremo anular, superior, abocinada radialmente hacia fuera (32) de dicho primer elemento tubular rígido radialmente interior (28).

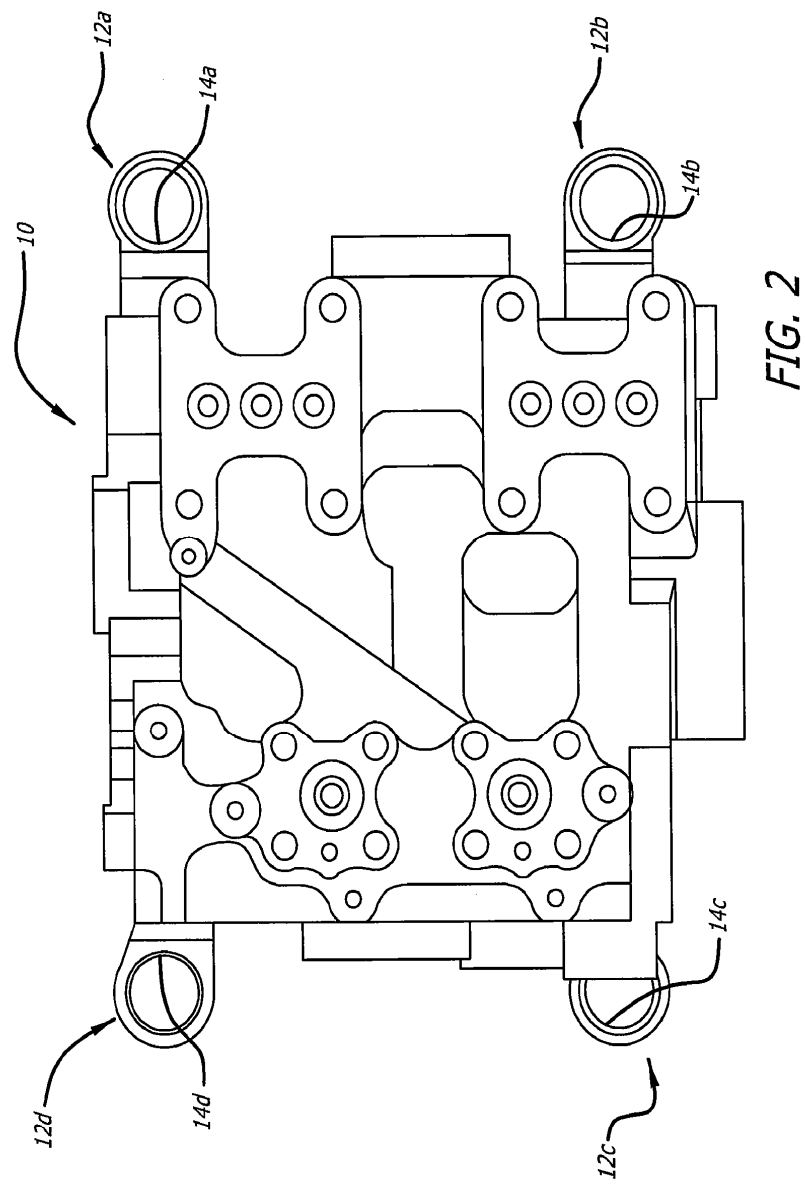
15 11. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 8, donde dicha primera parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (44) y dicha segunda parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (46) de dicha parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (26) incluyen un elastómero.

20 12. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 11, donde dicho elastómero se selecciona del grupo que consta de elastómero de fluorosilicona, caucho de silicona, caucho de nitrilo, caucho de butilo y sus combinaciones.

25 13. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 1, donde cada aislador contra choques y vibraciones (16) tiene un diámetro radialmente exterior que está dimensionado de modo que un sujetador colocado a través del agujero central (42) de la parte de inserto rígida, radialmente interior, generalmente en forma de carrete (24), esté espaciado de la pata de montaje (12a, 12b, 12c, 12d) en la que el aislador contra choques y vibraciones (16) es colocado por la parte de envuelta de aislamiento contra vibraciones, radialmente exterior, generalmente en forma de carrete (26), donde las vibraciones transmitidas a través del sujetador desde la parte estructural del avión estarán sustancialmente aisladas de las patas de montaje (12a, 12b, 12c, 12d) del colector de válvula de control de freno de avión (10).

35 14. El sistema de montaje de aislamiento contra choques y vibraciones de la reivindicación 2, donde el componente de la válvula de control de freno de avión es una boquilla de charnela, y la frecuencia natural de cada aislador contra choques y vibraciones (16) se selecciona de modo que sea aproximadamente 75,5 Hz.





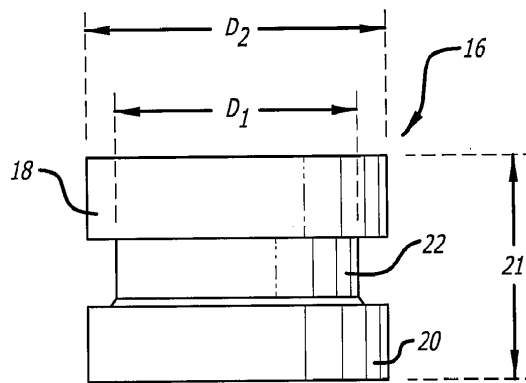
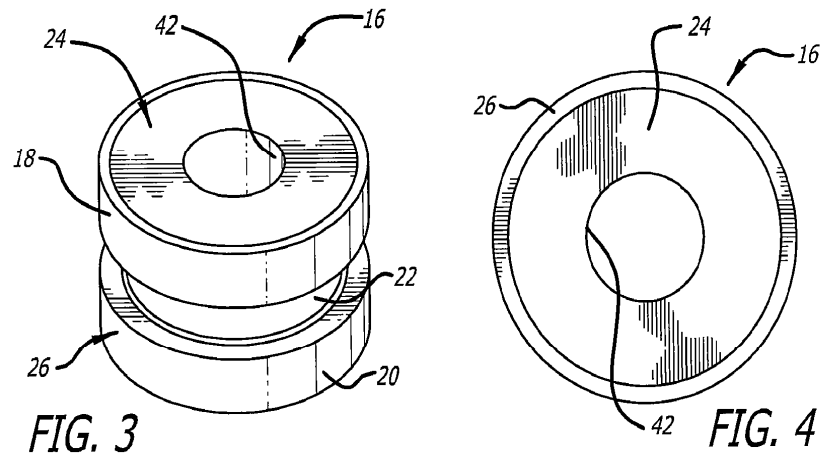


FIG. 5

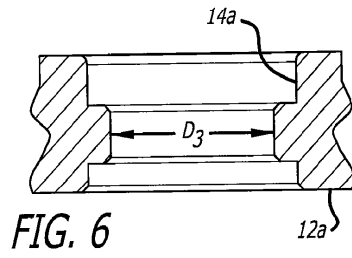


FIG. 6

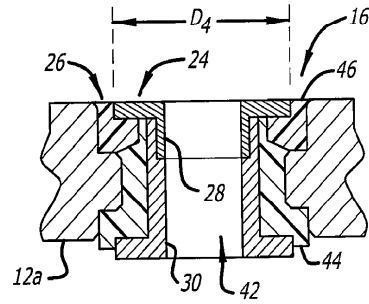


FIG. 7

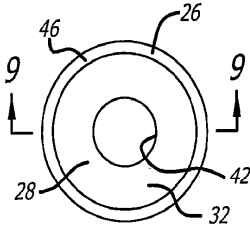


FIG. 8

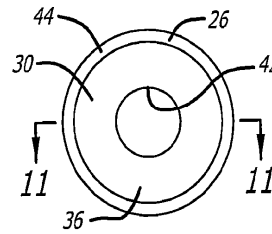


FIG. 10

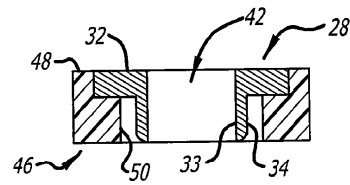


FIG. 9

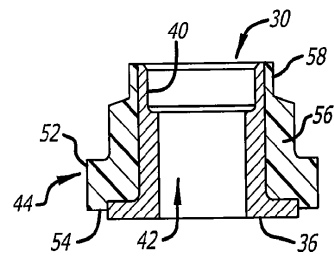


FIG. 11

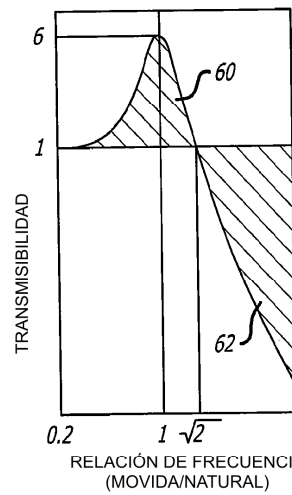


FIG. 12