



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 666**

51 Int. Cl.:
B64D 27/26 (2006.01)
F16F 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03076831 .1**
96 Fecha de presentación : **12.06.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1378444**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2004**

54 Título: **Conjunto aislante de dos tonos.**

30 Prioridad: **01.07.2002 US 392299 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.06.2011

73 Titular/es: **Barry Controls Corp.**
1209 Orange Street
Wilmington, Delaware 19801, US

72 Inventor/es: **Roson, Ivan y**
Maggi, Luigi Max

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 361 666 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

Conjunto aislante de dos tonos

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un conjunto aislante de dos tonos para un sistema de transmisión de potencia. La invención se aplica, más particularmente, a un avión que funciona mediante un motor de turbo-reacción, es decir, aeroplanos o helicópteros, y puede aplicarse sin modificación a cualquier estructura que vibre a dos tonos principales, es decir, cualquier vehículo automóvil.

Los fabricantes de aviones están intentando producir continuamente cabinas más silenciosas. Una fuente fundamental de ruido en la cabina es una agitación estructural generada por los tonos del motor, que altera los depósitos superiores y los paneles interiores, y que induce fluctuaciones de presión en la cabina.

Se ha experimentado que dichos motores de avión crean básicamente dos tonos de alteración principales, distintos y simultáneos, durante los ensayos de navegación, como se muestra mediante la representación de la tasa de transmisibilidad de la Figura 1. Éste es un resultado de la estructura del motor de turbo-reacción que induce, en general, desequilibrios bifásicos, a presiones altas y bajas. Parece que el primer tono principal, identificado como N1, es un resultado del desequilibrio compresor/entrada del ventilador a baja presión, siendo N1 $\approx$ 300 Hz en el ensayo presentado. El segundo tono principal, denominado N2 ($\approx$ 600 Hz en el ejemplo) es el resultado de la alta presión del compresor/turbina del cuerpo rotor del motor. Las posiciones de dichos tonos principales cambian con los ajustes de potencia del motor.

25 **Técnica anterior**

Los aislantes tradicionales usan aislantes pasivos basados en elastómeros o material compuesto, tal como una tela metálica, para formar elementos elásticos incorporados en la armadura a aislar. Dichos aislantes son eficaces, aunque están muy limitados por una desviación estática permisible máxima, y por las características inherentes del material. La armadura a aislar no ofrece un soporte rígido para la maquinaria que genera vibración. Adicionalmente, la rigidez del aislante aumenta con el aumento de la frecuencia. En consecuencia, dichos aislantes no son eficaces para amortiguar las vibraciones a dicho dos tonos principales.

Se usan también aislantes hidráulicos para tratar con un amplio intervalo de frecuencias de vibración en diferentes condiciones de vuelo (al ralentí, rodar en pista, despegue, descenso, navegación a alta o baja velocidad, etc.). Dichos montajes hidráulicos, se describen por ejemplo en la publicación US 2002 / 0008341, que convencionalmente incluye al menos una cámara de fluido incompresible, donde el fluido se usa como un pistón que oscila a frecuencias específicas.

A partir del documento US-A-5.687.948 (correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1) se conoce un sistema de aislamiento de vibraciones, que incluye un montaje elastomérico con amortiguadores de vibración ajustados pasivos. En este sistema, la frecuencia resonante de los amortiguadores pasivos se ajusta a una frecuencia resonante justo por debajo de una frecuencia predominante de este amortiguador de vibraciones. Un tono principal se ajusta entonces por resonancia.

Sin embargo, los aislantes hidráulicos presentan inconvenientes relacionados con la eficacia, combinados con una rigidez dinámica sustancialmente aumentada a un mayor intervalo de frecuencias, que provoca un exceso de rigidez. Este exceso intensifica el tono principal mayor N2, y casi evita la amortiguación de vibraciones a mayores frecuencias. De esta manera, dichos aislantes hidráulicos no están adaptados, siquiera en combinación, para amortiguar dichos dos tonos de alteración principales.

Objeto de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un montaje aislante que sea capaz de amortiguar dichos dos tonos de alteración principales transmitidos simultáneamente.

Sumario de la invención

Para este fin, la invención propone abordar la vibración transmitida por un motor de turbo-reacción o equivalente a la estructura del avión, con dos tipos de dispositivos montados en un conjunto único, pero con una respuesta física diferente a la función de transferencia, una de amortiguación y una resonante. La diferente naturaleza de dichas respuestas induce un efecto de no interacción entre los dos aislantes.

La invención que está definida por las características técnicas expuestas en la reivindicación 1, se refiere más específicamente a un conjunto aislante de dos tonos adaptados para montarlo en un avión o equivalente que comprende, en particular, una parte delantera, una cabina, una armadura conectada a la cabina y una estructura de motor eléctrico que tiene un eje longitudinal cruzado por un plano radial. El conjunto aislante de dos tonos
 5 comprende, para estar localizado en el lado delantero del avión, al menos un soporte para al menos un aislante de montaje de fluido y dos amortiguadores dinámicos, y medios mecánicos para acoplar dicho soporte a la estructura del motor eléctrico y a la armadura de la cabina. Dicho conjunto está diseñado para unir el aislante del montaje de fluido (de una vez) al mismo tiempo tanto a la estructura de motor eléctrico como a la armadura de la cabina, mientras que los amortiguadores dinámicos solo están unidos a la estructura de la cabina. Adicionalmente, los
 10 amortiguadores dinámicos están soportados para moverse en el plano radial de la estructura del motor eléctrico.

El ajuste de los tonos específicos principales se consigue ventajosamente ajustando la compresión del amortiguador dinámico y la rigidez de los aislantes de montaje de fluido.

15 Preferiblemente, aunque no necesariamente puesto que lo contrario es posible, los aislantes de montaje de fluido se dirigen más específicamente a ajustar el tono principal inferior, mientras que los amortiguadores dinámicos se dirigen más específicamente a ajustar el tono principal superior.

El conjunto aislante de acuerdo con la invención comprende al menos un soporte acoplado a la armadura de la cabina, que comprende una combinación básica de un par de amortiguadores dinámicos intercalados en un montaje de fluido central unido a la estructura del motor eléctrico. La carcasa de montaje de fluido tiene preferiblemente ejes transversales para montar los amortiguadores dinámicos.

25 El conjunto aislante de acuerdo con la invención comprende, al menos, un soporte que se va a acoplar a la armadura de la cabina, que comprende dos combinaciones básicas transversales.

El conjunto aislante puede ser uno que comprende amortiguadores dinámicos que consisten en compuestos híbridos de aleación metálica y material elástico, es decir, caucho o material elastomérico. Ventajosamente, la aleación metálica está compuesta por un acero al carbono-volframio.

30 Preferiblemente, puede que la aleación metálica esté unida a una arandela elástica, en particular como un anillo que rodea la arandela elástica, o que la arandela elástica esté intercalada entre dos arandelas metálicas. En este caso, el amortiguador se ajusta por compresión de las arandelas elásticas.

35 Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 es un diagrama de los dos tonos de alteración principales del motor de un avión durante un ensayo de navegación, justo como se ha comentado anteriormente;
- La Figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un conjunto aislante de acuerdo con la invención,
 40 montado entre una armadura de cabina y una estructura de motor;
- La Figura 3 es una vista frontal de una combinación básica de un par de amortiguadores dinámicos intercalados entre un montaje de fluido central en un eje;
- Las Figuras 4, 5 y 6 son, respectivamente, una vista en perspectiva, frontal y en sección transversal de un amortiguador dinámico del conjunto aislante de acuerdo con la Figura 1;
- 45 - Las Figuras 7, 8 y 9 son, respectivamente, una vista en sección transversal, lateral y desde abajo de un aislante de montaje de fluido del conjunto aislante de acuerdo con la Figura 2; y
- La Figura 10 es un diagrama de transmisión de rigidez dinámica obtenido mediante el conjunto aislante de acuerdo con la Figura 2.

50 Descripción detallada de la realización preferida

Como se muestra mediante la Figura 2, un conjunto aislante 1 de acuerdo con la presente invención está montado entre una armadura de cabina 3 y una estructura de motor 5 de un avión.

55 El conjunto 1 está montado en el lado delantero del avión, y comprende un soporte 7 empernado a la armadura de cabina 3 mediante un miembro de unión 9. El miembro de unión 9 es integral con el soporte.

El soporte 7 tiene dos paredes laterales paralelas 11 a, 11 b, conectadas mediante dos ejes transversales 13. Cada eje está situado en un extremo de las paredes laterales y lleva una combinación básica de un par de amortiguadores
 60 dinámicos 15a, 15b, intercalados en los montajes de fluido centrales 17 unidos a la estructura del motor eléctrico 5.

La estructura del motor eléctrico 5 tiene un eje longitudinal X'X cruzado por un plano radial YOZ y el soporte 7 está orientado de tal manera que se induce que los amortiguadores dinámicos 15a, 15b se muevan en un plano radial

YOZ de la estructura del motor eléctrico 5.

El soporte 7 está acoplado a la estructura de motor eléctrico mediante dos horquillas de unión 19. De esta manera, cada aislante de montaje de fluido 17 está unido (de una vez) al mismo tiempo tanto a la estructura del motor eléctrico 5, mediante la horquilla 19, como a la armadura de cabina 3, mediante el soporte 7 y el miembro de unión 9. Los amortiguadores dinámicos 15a, 15b solo están unidos a la estructura de cabina 3 mediante el soporte 7 y el miembro de unión 9.

La Figura 3 muestra, más particularmente, una combinación básica 20 de un par de amortiguadores dinámicos 15a, 15b, intercalados en un aislante de montaje de fluido central 17.

La combinación básica 20 soportada por el eje 13 está unida a la estructura de motor eléctrico 5 mediante los brazos 19a, 19b y el vástago 19c de cada horquilla 19. El vástago está fijado por medios convencionales. Los brazos están montados en el eje 13 entre el aislante de montaje de fluido central 17 y los amortiguadores dinámicos 15a, 15b.

Los amortiguadores dinámicos se detallan mejor en las Figuras 4, 5 y 6, como se representa respectivamente en una vista en perspectiva, frontal y en sección transversal.

Cada amortiguador dinámico 15 está compuesto por una arandela de caucho 21 intercalada entre dos arandelas de acero al carbono-volframio 22.

El amortiguador se ajusta ajustando la compresión de la arandela de caucho. La compresión se ejerce atornillando el eje 13 a un perno 25 a través de un cojinete 23. Se añade una arandela de silicona 26 para transmitir la compresión. El cojinete presenta una perforación central 27 para introducir el eje transversal del soporte (Figura 4). El amortiguador tiene también una placa final 29 y dos arandelas de silicona intermedias 31.

Como para los aislantes de montaje de fluido, se detallan mejor en las Figuras 7, 8 y 9 que muestran respectivamente una sección transversal, una vista lateral y desde abajo de los mismos.

Cada aislante de montaje de fluido 17 está compuesto de: una carcasa central 33 que forma una cámara interna 35 para el fluido, que actúa como un pistón oscilatorio, un accionador electromagnético 39 para dirigir el fluido a una frecuencia predeterminada, una solera 40 y dos ejes que se sobresalen 13a, 13b, que empiezan desde el centro de las paredes laterales 33a, 33b de la carcasa 33.

El aislante de montaje de fluido se ajusta mediante la presión del fluido establecida en la cámara. La presión se ajusta antes de montar el conjunto.

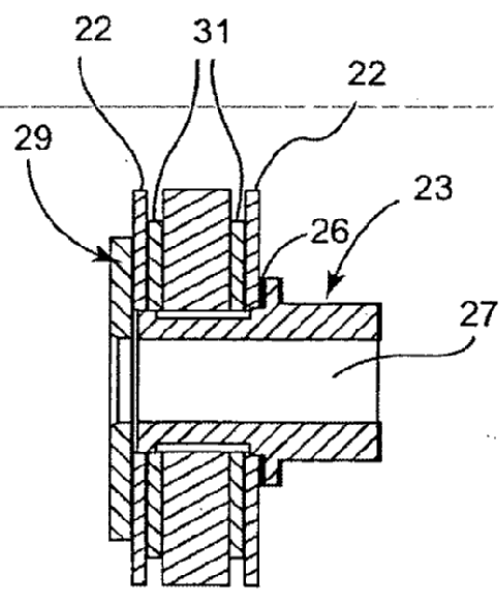
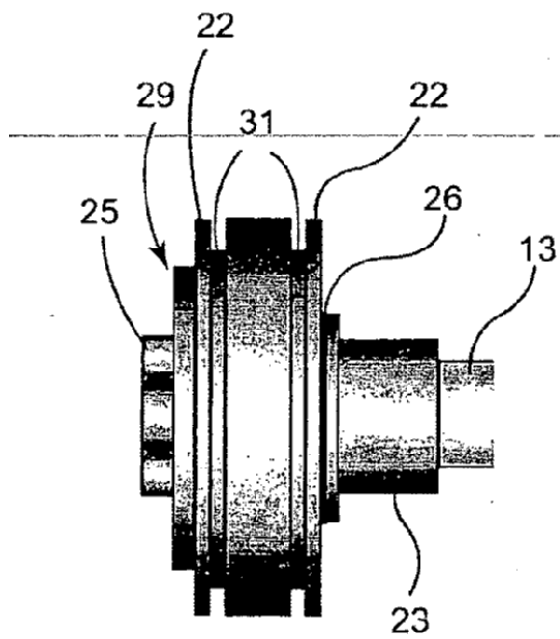
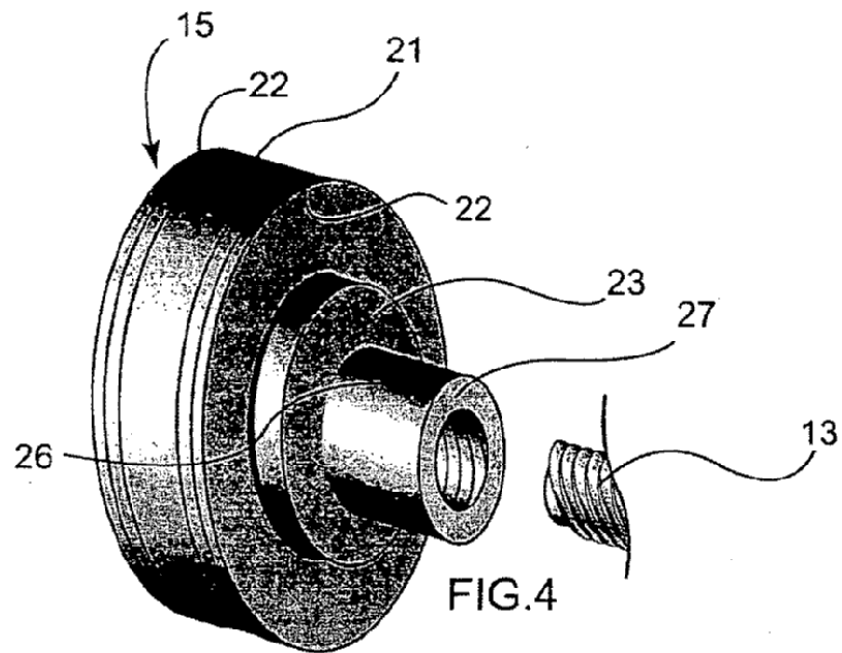
Un conjunto aislante instalado de acuerdo con el descrito anteriormente es eficaz para amortiguar dos tonos de alteración principales de un motor de turbo-reacción eléctrico. La Figura 10 ilustra la velocidad de transmisión TR de la rigidez dinámica respecto a un intervalo de frecuencia grande, como se obtiene mediante dicho conjunto aislante. La Figura muestra que el conjunto se ajusta para amortiguar frecuencias de aproximadamente 300 Hz y 600 Hz, como se indica mediante las caídas TR1 y TR2 de la velocidad de transmisión. Las caídas corresponden respectivamente a los tonos principales N1 y N2 que se han recalcado en la Figura 1.

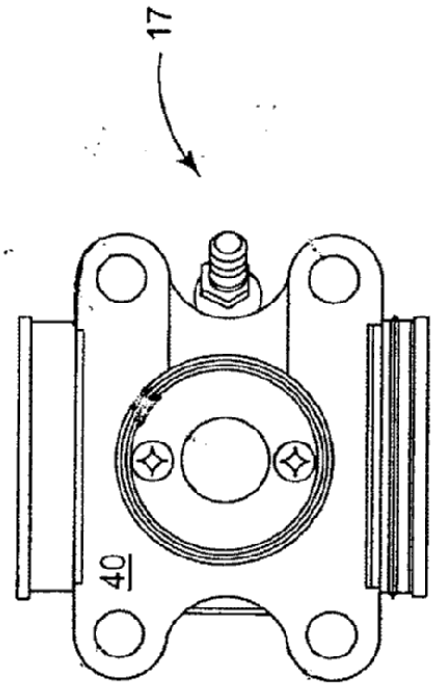
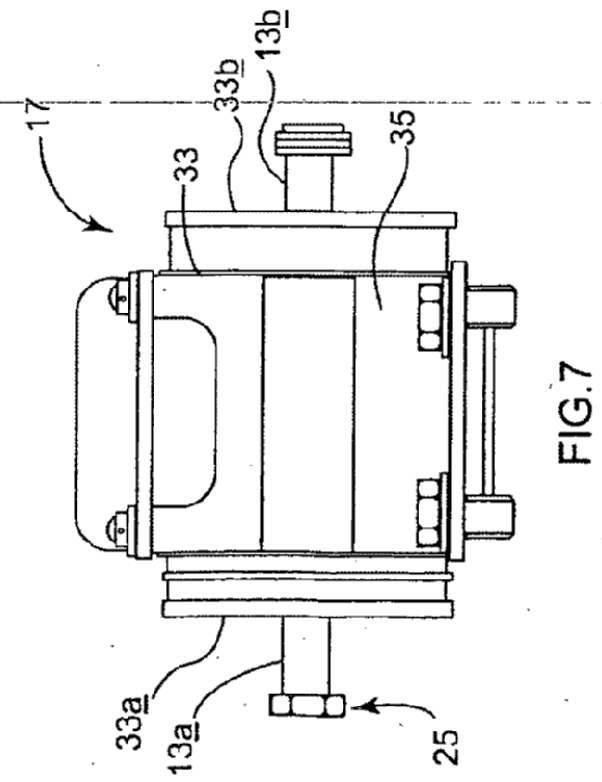
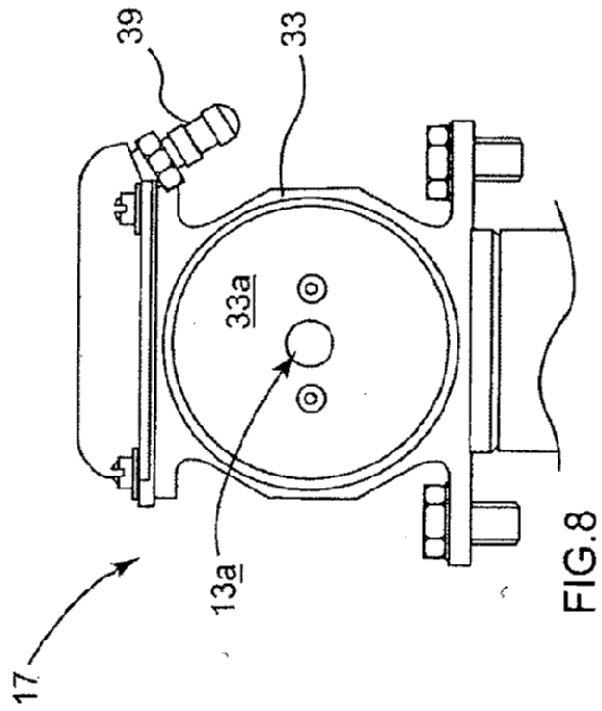
Los aislantes de fluido se dirigen específicamente a ajustar el tono principal inferior a aproximadamente 300 Hz mientras que los amortiguadores dinámicos se dirigen específicamente a ajustar el tono superior a 600 Hz. Se prefiere este reparto, puesto que el tono inferior podría variar y el intervalo de amortiguación es mayor con los amortiguadores de fluido que con los amortiguadores dinámicos.

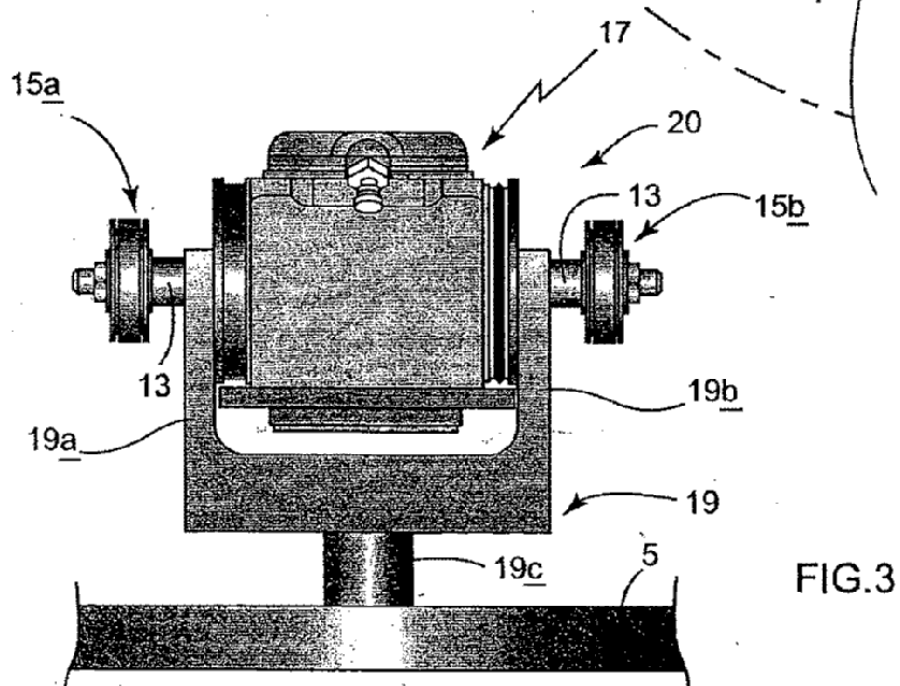
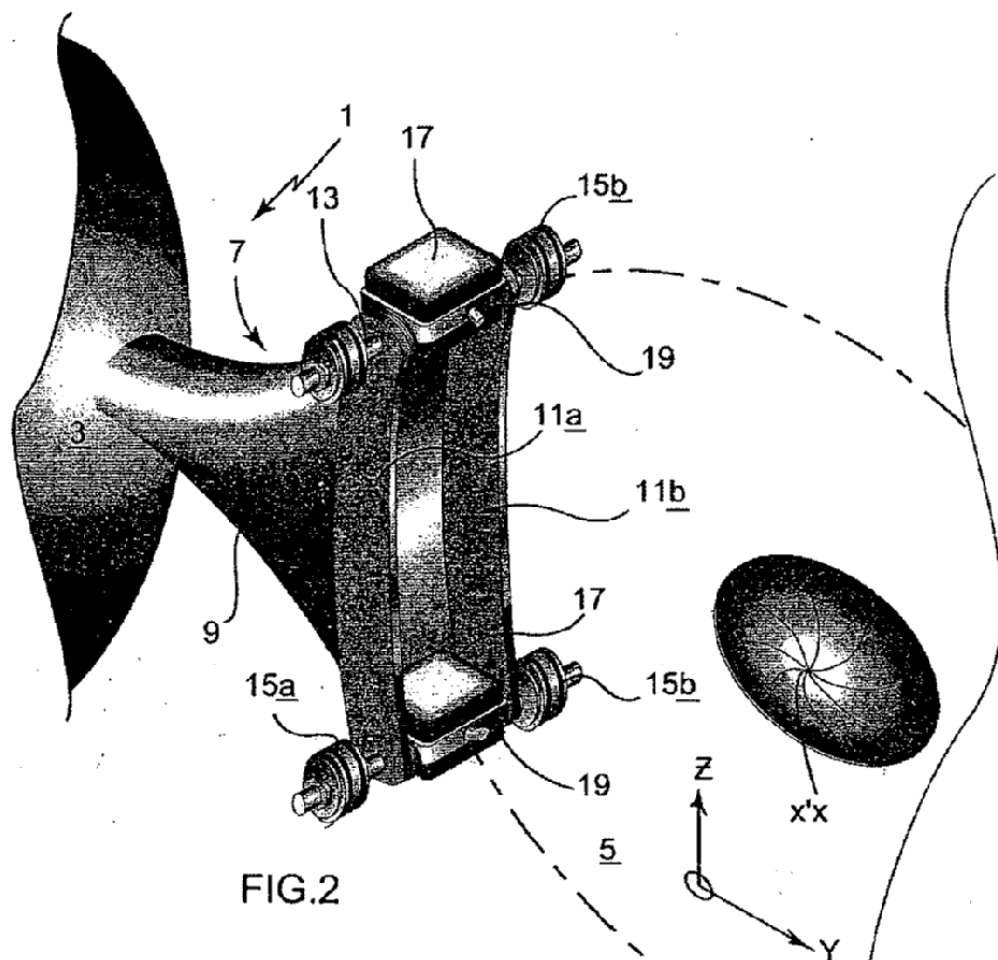
Aunque la invención se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas, el alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** adaptado para montarlo en un avión o equivalente, que comprende en particular una parte delantera, una cabina, una armadura **(3)** conectada a la cabina y una estructura de motor eléctrico **(5)** que tiene un eje longitudinal cruzado por un plano radial **(Y0Z)**, en el que dicho conjunto aislante de dos tonos **(1)** comprende, para estar localizado en el lado delantero del avión, al menos un soporte **(7)** para al menos un aislante de montaje de fluido **(17)** y dos amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)**, y medios mecánicos **(19, 9)** para acoplar dicho soporte **(7)** a la estructura del motor eléctrico **(5)** y a la armadura de cabina **(3)**, **caracterizado por que** dicho conjunto aislante **(1)** está diseñado para unir el aislante del montaje de fluido **(17)** **tanto** a dicha estructura de motor eléctrico **(5)** como a dicha armadura de cabina **(3)** **al mismo tiempo**, mientras que los amortiguadores dinámicos solo están unidos a la estructura de cabina, y en el que los amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)** están soportados para moverse en dicho plano radial **(Y0Z)** de dicha estructura de motor eléctrico **(5)**, y en dicho conjunto aislante **(1)** que comprende al menos un soporte **(7)** **para** acoplarse a la armadura de cabina **(3)**, comprendiendo el soporte **(7)** una combinación básica transversal de un par de **dichos** amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)** intercalados en un **aislante** de montaje de fluido central **(17)** **a unir** a dicha estructura de motor eléctrico **(5)** y ejes transversales **(13)** a montar en los amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)**.
2. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un ajuste de los tonos principales específicos se consigue ajustando la compresión en los amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)** y la rigidez de los aislantes de montaje de fluido **(17)**, estando los aislantes de **montaje** de fluido **(17)** dirigidos específicamente a ajustar un tono principal inferior, mientras que los amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)** están dirigidos específicamente a ajustar un tono principal superior.
3. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho conjunto aislante comprende al menos un soporte **(7)** **para** acoplarlo a la armadura de cabina **(3)**, conjunto **(1)** que comprende dos combinaciones básicas, comprendiendo cada combinación un par de amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)** intercalados en un **aislante** del montaje de fluido central **(17)** a unir a dicha estructura de motor eléctrico **(5)**.
4. Un conjunto de aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto aislante **(1)** comprende amortiguadores dinámicos **(15a, 15b)** que consisten en compuestos híbridos de aleación metálica y material elástico.
5. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el material elástico es caucho o un material elastomérico.
6. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la aleación metálica está compuesta por acero al carbono-volframio.
7. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la aleación metálica está unida a la arandela elástica.
8. Un conjunto aislante de dos tonos **(1)** de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la aleación metálica forma un anillo que rodea la arandela elástica.
9. Un conjunto aislante de dos tonos de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la arandela elástica está intercalada entre dos arandelas metálicas para ajustar la arandela elástica por compresión.







TASA DE TRANSMISIBILIDAD (dB)

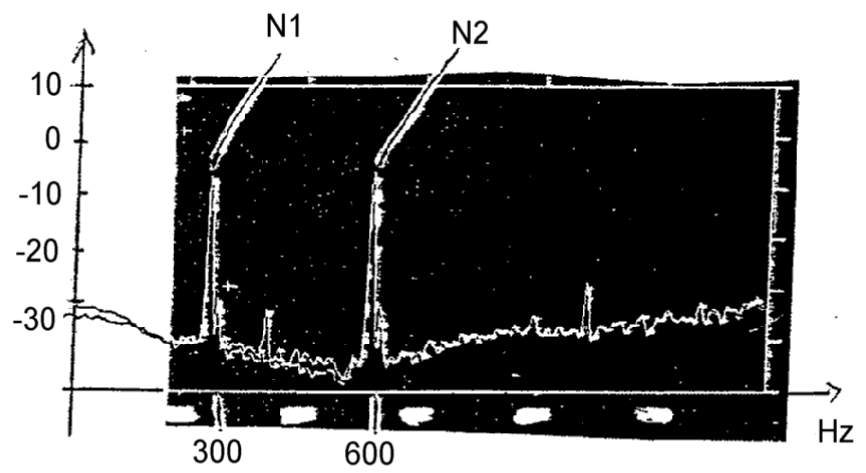


Figura 1

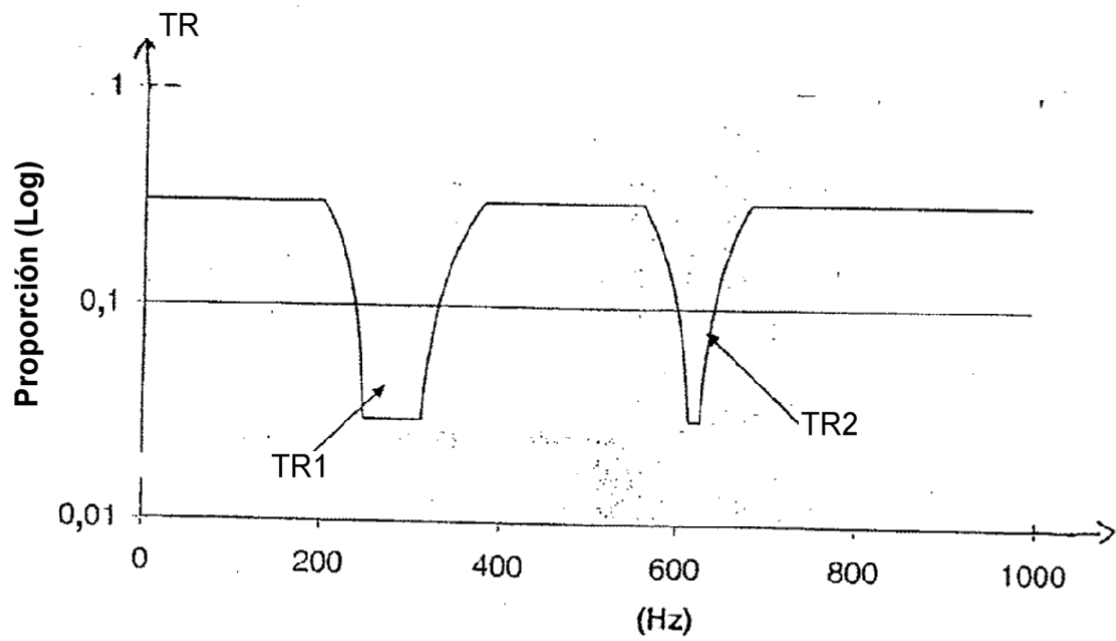


Figura 10