

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 561**

51 Int. Cl.:

F16F 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2015** **E 15166720 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 3091248**

54 Título: **Amortiguador hidráulico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2020

73 Titular/es:

SAFRAN LANDING SYSTEMS UK LTD (100.0%)
Cheltenham Road East
Gloucester, Gloucestershire GL2 9QH, GB

72 Inventor/es:

SCHMIDT, ROBERT K

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 741 561 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 hidráulico

Antecedentes de la invención

5 Es habitual que un amortiguador hidráulico incluya una parte de la carcasa interior que está acoplada de manera deslizante a una parte de la carcasa exterior de tal manera que la longitud efectiva del amortiguador sea variable. Las partes de carcasa interior y exterior definen una cavidad o cámara interior, que contiene un líquido amortiguador como el aceite. La parte de la carcasa interior se conoce en la técnica como un "deslizador" o "tubo deslizante", y la parte de la carcasa exterior se conoce como un "accesorio principal".

10 La región donde se superponen las partes de la carcasa interior y exterior define un anillo entre las superficies adyacentes a las partes de la carcasa interior y exterior, que varía en tamaño según el estado de extensión del amortiguador.

15 Generalmente se proporcionan uno o más sellos dinámicos dentro del anillo para confinar el líquido del amortiguador en la cámara. Los sellos dinámicos pueden montarse en la cara interior de un anillo anular, que se inserta y se fija en su lugar dentro del anillo, de manera que los sellos dinámicos presionan contra la parte de la carcasa interior a medida que el amortiguador se extiende y retrae, lo que inhibe el paso del líquido del amortiguador desde la cámara al ambiente exterior. Se pueden proporcionar uno o más sellos estáticos en una cara exterior del anillo anular para que se apoyen contra la parte de la carcasa exterior cuando el anillo anular se encaja dentro del anillo.

20 La eficacia de un sello dinámico en términos de inhibir el paso del líquido del amortiguador dependerá de la fuerza con la que se presiona contra la parte interior del amortiguador. Sin embargo, una fuerza de desviación fuerte da como resultado un alto nivel de desgaste. Por lo tanto, existe una compensación entre, por un lado, la efectividad de la barrera líquida y, por otro lado, la vida útil del sello dinámico. Además, a pesar de las mejoras en la tecnología y los materiales de sellado, los sellos pueden estar sujetos a daños menores en la instalación y por los residuos en servicio. En consecuencia, es habitual que el líquido del amortiguador se escape a través de sellos dinámicos, en particular cuando un amortiguador permanece en un estado estático durante un período prolongado de tiempo.

25 El documento EP 0 945 641 A2 describe un amortiguador hidráulico que comprende una parte interior acoplada de manera deslizante a una parte de carcasa exterior para definir una cámara de tamaño variable para entrar en contacto con el líquido del amortiguador, en donde el líquido del amortiguador comprende una suspensión coloidal de partículas inorgánicas en líquido.

Compendio de la invención

30 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un amortiguador hidráulico que comprende:

una parte de carcasa interior acoplada de manera deslizante a una parte de carcasa exterior para definir una cámara de tamaño variable para contener líquido de amortiguador; y

35 un sello dinámico que tiene una cara de sellado adyacente a la parte de carcasa interior para confinar el líquido del amortiguador en la cámara, en donde el sello dinámico está montado dentro de un anillo entre las superficies adyacentes a las partes de carcasa interior y exterior que varía de tamaño según el estado de extensión del amortiguador, caracterizado por que:

el líquido del amortiguador comprende una suspensión coloidal de partículas inorgánicas en líquido, la suspensión coloidal comprende un 1–25 % en peso de partículas inorgánicas.

40 Por lo tanto, el amortiguador según el primer aspecto de la invención contiene un líquido de amortiguador que comprende adicionalmente un aditivo de partículas inorgánicas que forman una suspensión coloidal. Las partículas inorgánicas imparten características no newtonianas al líquido de amortiguador, lo que hace que sea más viscoso cuando está en reposo que cuando está bajo tensión de cizallamiento. El inventor ha hallado que al incorporar un 1–25 % de las partículas inorgánicas en peso según el peso total de la suspensión coloidal, se demuestra un nivel suficiente de comportamiento no newtoniano (generalmente tixotrópico), que permite que el líquido del amortiguador resista sustancialmente la fuga más allá del sello dinámico, mientras que no afecta de manera importante a las propiedades dinámicas del amortiguador. La viscosidad del líquido del amortiguador también puede mejorar la resistencia a la corrosión.

El líquido puede ser aceite.

Las partículas inorgánicas pueden comprender un mineral.

50 Las partículas inorgánicas pueden ser silicatos o aluminosilicatos.

Las partículas inorgánicas pueden ser sílice pirógena.

Las partículas inorgánicas pueden ser aluminosilicato de magnesio hidratado cristalino.

La suspensión coloidal puede comprender un 1–15 % en peso de partículas inorgánicas.

La suspensión coloidal puede comprender del 5–10 % en peso de partículas inorgánicas.

Las partículas inorgánicas pueden tener un tamaño de partícula promedio de 1 a 1000 nanómetros.

5 El sello dinámico se proporciona dentro del anillo; por ejemplo, se puede acoplar a una superficie interior de la parte de la carcasa exterior o montarse en un ensamblaje de anillo de sellado de una manera convencional.

El amortiguador puede ser un puntal amortiguador del tren de aterrizaje principal.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un montaje de tren de aterrizaje de aeronave que incluye un amortiguador según el primer aspecto.

10 Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un montaje de aeronave que incluye uno o más amortiguadores según el primer aspecto o uno o más montajes de tren de aterrizaje de aeronaves según el segundo aspecto.

Según un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para evitar la fuga de líquido de amortiguador de un amortiguador, que comprende las etapas de:

15 proporcionar un amortiguador que comprende una parte de carcasa interior acoplada de manera deslizante a una parte de carcasa exterior para definir una cámara de tamaño variable para contener el líquido del amortiguador, y un sello dinámico que tiene una cara de sellado adyacente a la parte de carcasa interior para confinar el líquido del amortiguador en la cámara; y

20 proporcionar líquido de amortiguador dentro de la cámara, por lo que el líquido del amortiguador comprende una suspensión coloidal de partículas inorgánicas en líquido, la suspensión coloidal comprende un 1–25 % en peso de partículas inorgánicas.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán realizaciones de la invención, estrictamente a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

25 La figura 1 es una representación esquemática de un amortiguador oleo-neumático según una realización de la invención.

Descripción de las realizaciones

30 Con referencia a la figura 1, un montaje de aeronave que comprende un amortiguador oleo-neumático se muestra en general en 10. En esta realización, el montaje de aeronave es un montaje de tren de aterrizaje de aeronaves. El amortiguador 10 forma el puntal principal del tren de aterrizaje de la aeronave.

El amortiguador 10 comprende una parte de carcasa interior 12 acoplada de manera deslizante en una parte de carcasa exterior 14 a través de los cojinetes 26. Las partes de carcasa 12, 14 juntas definen una cavidad interior o cámara 16 que contiene líquido de amortiguador.

35 En la realización ilustrada, la cámara 16 contiene una suspensión coloidal 20 en una parte inferior y gas 22 en una parte superior. La suspensión coloidal 20 y el gas 22 juntos forman el líquido del amortiguador. La suspensión coloidal 20 y el gas 22 pueden, en algunas realizaciones, estar separados por un pistón flotante de una manera convencional. En otras realizaciones, el líquido amortiguador puede consistir en un solo tipo de líquido, tal como una suspensión coloidal sola.

40 La región donde se superponen las partes de carcasa 12, 14 define un anillo A entre las superficies adyacentes a las partes de carcasa 12, 14. El tamaño del anillo A varía según el estado de extensión del amortiguador 10.

45 Un sello dinámico convencional 24, tal como se describe en el apartado de antecedentes con anterioridad, está montado dentro del anillo A para confinar el líquido del amortiguador en la cámara 16. El sello dinámico 24 permite que la parte de la carcasa interior 12 se deslice dentro de la parte de la carcasa exterior 14 con una limitación de la fuga del líquido del amortiguador desde la cámara 16. Por lo tanto, la cámara 16 define un volumen de líquido sustancialmente sellado para contener el líquido del amortiguador.

Cuando se aplica carga al amortiguador 10, tal como durante el peso de la aeronave en las ruedas al aterrizar, la parte de carcasa interior 12 se desliza dentro de la parte de carcasa exterior 14 y el amortiguador 10 se comprime, lo que reduce el volumen de la cámara 16. Esto causa compresión del gas 22 dentro de la cámara interior 16.

Cuando se retira la carga del amortiguador 10, como después del despegue, la presión interior del líquido del

amortiguador hace que la parte de carcasa interior 12 se deslice hacia afuera de la parte de carcasa exterior 14 para que el amortiguador 10 se expanda para asumir una longitud predeterminada.

5 Durante la compresión y extensión del amortiguador, la suspensión coloidal 20 se fuerza a través de un orificio 30 para proporcionar una amortiguación viscosa. La viscosidad de la suspensión coloidal por lo tanto afecta al nivel de amortiguación viscosa.

10 El líquido amortiguador comprende una suspensión coloidal de partículas inorgánicas en líquido. La suspensión coloidal comprende del 1–25 % en peso de partículas inorgánicas, siendo el resto la fase líquida. Como se señaló anteriormente, la adición de partículas inorgánicas al líquido, por ejemplo, el aceite, que generalmente se utiliza solo, proporciona propiedades no newtonianas al líquido. En particular, la suspensión coloidal presenta propiedades de adelgazamiento por cizallamiento, y generalmente es tixotrópica, de modo que cuando el líquido está en reposo, la viscosidad es mayor que cuando el líquido está sujeto a la tensión de cizallamiento. Dado que la fuga es más pronunciada cuando los amortiguadores no se mueven, esto brinda un beneficio importante al reducir sustancialmente la fuga. Esto es particularmente ventajoso para el tren de aterrizaje de aeronaves que no se mueve durante la mayor parte del tiempo, cuando el tren de aterrizaje se retrae durante el vuelo, y cuando la aeronave está estacionada en tierra.

15 Por inorgánico, queremos decir que las partículas agregadas al líquido del amortiguador no son compuestos basados en carbono y se derivan de sistemas biológicos. Las partículas inorgánicas suelen ser no metálicas. Las partículas inorgánicas son preferiblemente minerales tales como silicatos o aluminosilicatos. Un ejemplo de un aluminosilicato que es particularmente adecuado para su uso en la presente invención es un aluminosilicato de magnesio tal como atapulgita. Un aluminosilicato de magnesio hidratado cristalino adecuado para su uso en la presente invención está disponible comercialmente como Attagel RTM de BASF. En otra realización, las partículas inorgánicas son sílice, particularmente sílice pirógena, también conocida como sílice pirogénica. Esta está disponible comercialmente como Aerosil RTM de Evonik.

20 Las partículas inorgánicas tienen un tamaño de partícula adecuado para formar una suspensión coloidal, generalmente en el rango de 1 a 10000 nanómetros, generalmente de 1 a 1000 nanómetros, o de 1 a 900 nanómetros, o de 1 a 500 nanómetros. Por tamaño de partícula nos referimos al diámetro promedio de partícula.

25 La fase líquida de la suspensión coloidal puede ser cualquier líquido adecuado, como el aceite mineral que se utiliza habitualmente para este propósito. También podría ser un líquido de silicona como el polidimetilsiloxano o el polifenilmetilsiloxano, o un alcohol como un glicol.

30 Se forma una suspensión coloidal mezclando las partículas con el líquido de una manera convencional.

35 Las partículas inorgánicas constituyen un 1–25 % en peso de la suspensión coloidal total. Se ha hallado que, en este rango, la dinámica de fluidos normal del amortiguador no se ve afectada de forma importante, lo que permite que el amortiguador funcione normalmente cuando está en movimiento, pero la fuga cuando el amortiguador está estacionario se reduce de forma importante. En una realización, las partículas inorgánicas constituyen un 1–15 % en peso de la suspensión coloidal total. En otra realización, las partículas inorgánicas constituyen un 5–10 % en peso de la suspensión coloidal total.

40 Debe observarse que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención en lugar de limitarla, y que los expertos en la técnica serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no debe interpretarse como una limitación de las reivindicaciones. La palabra "que comprende" no excluye la presencia de elementos o pasos distintos de los enumerados en cualquier reivindicación o en la especificación en su conjunto. La referencia singular de un elemento no excluye la referencia plural de dichos elementos y viceversa. Partes de la invención pueden implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos. En una reivindicación de dispositivo que enumera varias partes, varias de estas partes pueden estar incorporadas por un mismo elemento de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes mutuamente distintas no indica que no se pueda utilizar una combinación de estas medidas para obtener ventajas.

REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador hidráulico (10) que comprende:
- una parte de carcasa interior (12) acoplada de manera deslizante a una parte de carcasa exterior (14) para definir una cámara de tamaño variable para contener líquido de amortiguador; y
- 5 un sello dinámico (24) que tiene una cara de sellado adyacente a la parte de carcasa interior para confinar el líquido de amortiguador en la cámara, en donde el sello dinámico está montado dentro de un anillo entre las superficies adyacentes a las partes de carcasa interior y exterior que varía de tamaño según el estado de extensión del amortiguador,
- 10 en donde el líquido amortiguador comprende una suspensión coloidal de partículas inorgánicas en líquido, la suspensión coloidal comprende un 1–25 % en peso de partículas inorgánicas.
2. Un amortiguador hidráulico según la reivindicación 1, en donde las partículas inorgánicas comprenden un mineral.
3. Un amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde las partículas inorgánicas son silicatos o aluminosilicatos.
4. Un amortiguador hidráulico según la reivindicación 1 o 2, en donde las partículas inorgánicas son sílice pirógena.
- 15 5. Un amortiguador hidráulico según cualquier reivindicación anterior, en donde las partículas inorgánicas son aluminosilicato de magnesio hidratado cristalino.
6. Un amortiguador hidráulico según cualquier reivindicación anterior, en donde la suspensión coloidal comprende un 1–15 % en peso de partículas inorgánicas.
- 20 7. Un amortiguador hidráulico según cualquier reivindicación anterior, en donde la suspensión coloidal comprende un 5–10 % en peso de partículas inorgánicas.
8. Un amortiguador hidráulico según cualquier reivindicación anterior, en donde las partículas inorgánicas tienen un tamaño de partícula promedio de 1 a 1000 nanómetros.
9. Un montaje de tren de aterrizaje de aeronave que incluye un amortiguador hidráulico según cualquier reivindicación anterior.
- 25 10. Un montaje de aeronave que incluye uno o más amortiguadores según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 o uno o más montajes de tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 9.
11. Un procedimiento para prevenir la fuga de líquido de amortiguador de un amortiguador, que comprende las etapas de:
- 30 proporcionar un amortiguador que comprende una parte de carcasa interior (12) acoplada de manera deslizante a una parte de carcasa exterior (14) para definir una cámara de tamaño variable para contener el líquido de amortiguador, y un sello dinámico (24) que tiene una cara de sellado adyacente a la parte de carcasa interior para confinar el líquido del amortiguador en la cámara; y
- 35 proporcionar líquido de amortiguador dentro de la cámara, por lo que el líquido amortiguador comprende una suspensión coloidal de partículas inorgánicas en líquido, la suspensión coloidal comprende un 1–25 % en peso de partículas inorgánicas.

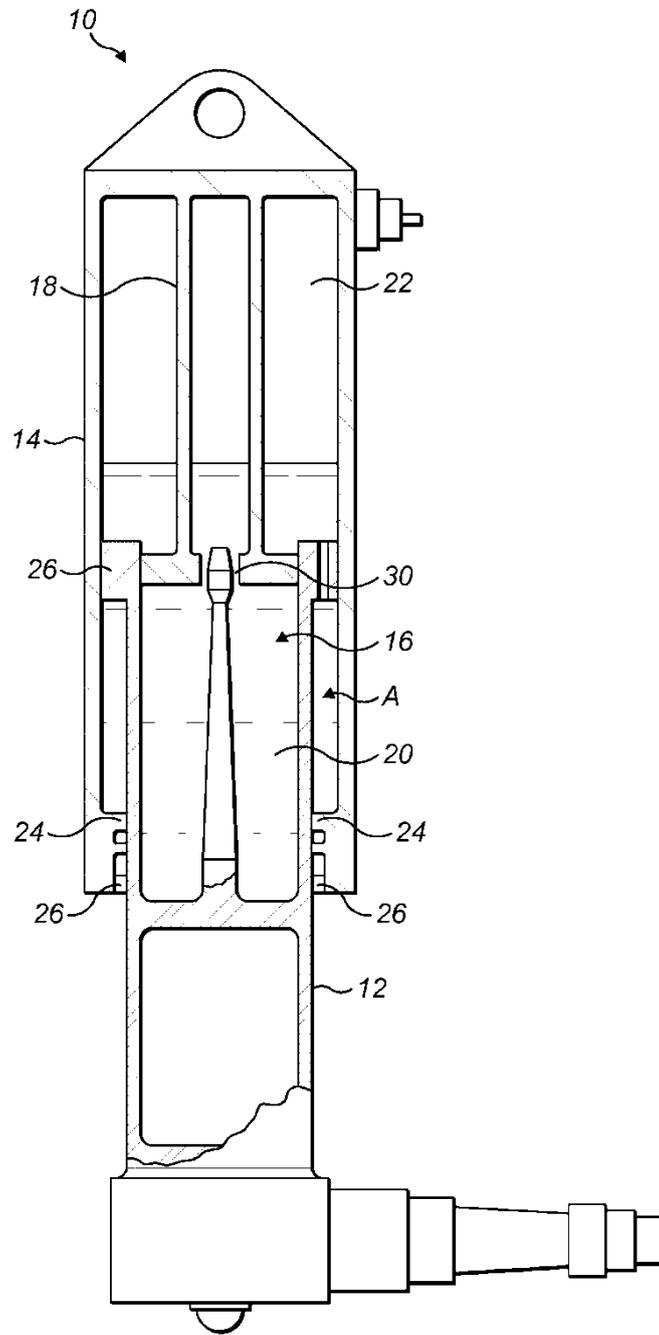


FIG. 1