

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 140**

51 Int. Cl.:

**F15B 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2008 E 08290950 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2175142**

54 Título: **Dispositivo de medición de posición de pistón de acumulador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.04.2013**

73 Titular/es:

**EATON SAS (100.0%)  
2 RUE LAVOISIER  
78310 COIGNIERES, FR**

72 Inventor/es:

**DA COSTA, ARLINDO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 402 140 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**

Dispositivo de medición de posición de pistón de acumulador.

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con un dispositivo de medición de posición de pistón de acumulador según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los acumuladores de energía a menudo se utilizan en sistemas en los que se necesita que una energía muy alta sea liberada durante períodos relativamente cortos, y cuando el sistema tiene a partir de ese momento mucho tiempo para recargar el acumulador para la próxima liberación de mucha energía. Como alternativa, también se utilizan con fines de reserva de sistemas hidráulicos, en los que pueden producirse deficiencias como fugas. Un ejemplo de acumulador hidráulico puede encontrarse en el documento US 2074959.

Un ejemplo típico del mismo es el sistema de frenado del tren de aterrizaje de los aviones, en el que se sabe que se utilizan unos acumuladores para el frenado estático del tren de aterrizaje, mientras se está en el suelo, pero también en algunos casos para ayudar directamente al propio frenado.

15 En sistemas hidráulicos modernos, a menudo móviles, el artículo preferido es un acumulador cargado de gas, pero los sistemas simples pueden estar cargados por resorte.

20 Aparte del aspecto de la seguridad de un sistema de reserva, un acumulador se utiliza típicamente para ser colocado cerca de la bomba con una válvula antirretorno que impide el flujo de regreso al mismo, en el mejor lugar para absorber pulsaciones de energía desde la bomba de múltiples pistones. También ayuda a proteger el sistema contra golpes de ariete. Esto protege a los componentes del sistema; particularmente sistema de tubos, de las fuerzas potencialmente destructivas.

25 Un beneficio adicional es la energía adicional que puede ser almacenada mientras la bomba está sometida a baja demanda. El diseñador puede utilizar una bomba de capacidad más pequeña. Las grandes excursiones de componentes de sistema, tal como el tren de aterrizaje en un avión grande, que requiere un volumen considerable de fluido, también se pueden beneficiar de uno o más acumuladores. Estos a menudo se colocan cerca de la demanda para ayudar a vencer las restricciones y obstáculos de los largos recorridos de sistemas de tubos. El flujo de salida de energía de un acumulador que se descarga es mucho mayor, durante un tiempo corto, que el que pueden generar bombas incluso grandes.

30 Un acumulador puede mantener la presión en un sistema durante períodos en los que hay ligeras fugas sin que la bomba se conecte y desconecte constantemente. Cuando cambia la temperatura se producen oscilaciones de presión que el acumulador ayuda absorber. Su tamaño ayuda a absorber fluido que de otro modo quizás se trabaría en un sistema pequeño fijo sin capacidad para la expansión debido a la disposición de válvulas.

35 La precarga de gas en un acumulador se establece de modo que la vejiga separadora, diafragma o pistón no alcancen ni golpeen ningún extremo del cilindro en funcionamiento. El diseño de precarga normalmente asegura que las piezas móviles no interfieren con los extremos ni bloquean los conductos de fluido. Un mal mantenimiento de la precarga puede destruir un acumulador en funcionamiento. Un acumulador diseñado y mantenido apropiadamente debe funcionar sin problemas durante años. Aunque típicamente es ventajosa para los aviones, la invención puede aplicarse a una variedad de sistemas que consumen energía o más generalmente a cualquier gas o sistema de almacenamiento de líquido, y se expondrá en la siguiente descripción haciendo referencia a un acumulador hidráulico para sistemas de frenado de tren de aterrizaje de aviones, sin quedar limitado al mismo.

40 Las regulaciones y directrices internacionales de seguridad de la aviación tal como FAA o ESAS exigen que la energía disponible almacenada en el acumulador tal como para el volumen de fluido de frenado para frenar la velocidad de aterrizaje de un avión para disminuir a la velocidad para rodar por la pista, o para cualquier otro sistema hidráulico a bordo, debe ser vigilada constantemente y debe exponerse al piloto, con el fin de asegurar que el piloto pueda tomar las medidas necesarias si no se garantiza la energía disponible para cualquiera que sea el sistema.

45 El frenado de un avión toma un volumen considerable de fluido de frenos, y con el fin de proporcionar este fluido en el tiempo necesario a los frenos, se debe utilizar una bomba de líquido dimensionada apropiadamente, que permanece inactiva durante largos períodos de tiempo o utilizar una bomba más pequeña que sólo es capaz de acumular el líquido a la presión necesaria en el acumulador durante períodos relativamente largos cuando no se usa el acumulador.

50 **Objetivo de la invención**

Por lo tanto el objeto de la presente invención es proporcionar un acumulador de fluido de frenos para un avión con unos medios electromecánicos muy fiables para permitir que el piloto inspeccione constantemente la reserva de energía contenida por el acumulador.

**Descripción de la Invención**

El objetivo antes identificado de la invención se alcanza con un acumulador hidráulico como el antedicho, que comprende además las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

5 Según una realización preferida de la invención, el acumulador hidráulico se caracteriza porque incluye además un alojamiento, que tiene un espacio interior cilíndrico para almacenar fluido a presión, dicho fluido se almacenada dentro del alojamiento para ser liberado por lo menos parcialmente después de la activación de una válvula de control de liberación, un pistón o membrana que se disponen dentro de dicho espacio interior y comprende una pared de división que delimita un primer volumen para el fluido presurizado, y un segundo volumen para gas presurizado, dicha pared de división es capaz de ser desplazada dentro de dicho espacio interior cilíndrico en dirección axial, en respuesta a cualquier cambio de volumen de fluido en dicha primera capacidad, en donde dicho acumulador hidráulico comprende unos medios electromecánicos de medición de posición de pistón.

10 En un acumulador hidráulico de este tipo dicha pared de división puede conectarse a un extremo de un alambre y ese alambre puede dirigirse a través de una abertura sellada al exterior de dicho alojamiento y el otro extremo de dicho alambre puede conectarse a un dispositivo de recogida de alambre.

15 Además, en este acumulador hidráulico, dichos medios de medición de posición de pistón pueden incluir además unos medios huecos longitudinales tal como un LVDT (del inglés *linear variable differential transformer*: transformador diferencial, variable y lineal), dispuesto para permitir que dicho alambre se deslice longitudinalmente dentro de dicho LVDT en respuesta a un desplazamiento de dicha pared de división.

20 Dicho alambre puede llevar un elemento de núcleo, que se coloca dentro de dicho LVDT y que puede deslizar longitudinalmente dentro del LVDT junto con el alambre.

El acumulador puede comprender además un sensor eléctrico para la posición longitudinal de dicho elemento de núcleo dentro de dichos medios longitudinales.

El dispositivo de recogida de alambre de un acumulador según la invención puede ser de tipo polea con resorte, la fuerza del resorte del mismo está adaptada para mantener dicho alambre continuamente en tensión.

25 El LVTD puede disponerse fuera de dicho alojamiento cerca de dicho alojamiento y paralelo al mismo.

En una disposición de un dispositivo de medición de posición de pistón según la presente invención, el alambre, uno de sus extremos, puede ser sujetado a dicha pared de división, puede extenderse aún más a través de una abertura sellada colocada axialmente a dicho alojamiento cerca de una válvula hidráulica de dicho acumulador.

30 El dispositivo de medición de posición de pistón en un acumulador según la presente invención puede comprender dos poleas, la primera para guiar el alambre después de salir axialmente del alojamiento en una dirección substancialmente perpendicular, es decir radialmente, lejos de un eje de dicho alojamiento, y el segundo para cambiar la dirección del alambre otra vez para ser paralela al eje del alojamiento, pero opuesto a la dirección del alambre antes de la primera polea. El alambre (6) también puede conectarse a dicha pared de división en el lado de fluido de la pared de división, y ser dirigido a través de dicho volumen de fluido a dicha abertura sellada, proporcionando de este modo lubricación automática del alambre.

35 La invención también está relacionada con un método para medir el volumen de líquido a presión en un acumulador hidráulico, por lo que este método comprende las etapas de proporcionar un acumulador hidráulico como se ha descrito arriba, leer el valor medido de la posición del elemento de núcleo, y comunicar el valor medido a un operario.

40 El acumulador hidráulico de la presente invención puede utilizarse en un avión, y particularmente en un sistema de frenado del tren de aterrizaje de un avión.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se entenderá mejor haciendo referencia al dibujo, Fig. 1 que ilustra un acumulador hidráulico típico según la invención.

45 **Descripción detallada de la invención**

La Fig. 1 representa un acumulador hidráulico tradicional, que incluye un alojamiento 1, que encierra un espacio interior 2.

Este espacio interior 2 está compuesto por dos partes 2a y 2b que están separadas por una pared de división 5 de un pistón 4.

50 El espacio interior 2b tiene una parte principal cilíndrica 2b', y una parte extrema abovedada 2b'', que está cerrada por una unidad de válvula de servicio 13.

## ES 2 402 140 T3

La parte interior de espacio 2a tiene forma cilíndrica, y está delimitada por dos paredes que se extienden radialmente, la pared de división 5 y la pared extrema 15 del acumulador.

5 La pared de división 5, en su lado que mira al espacio 2a, lleva un extremo de un alambre 6 con la ayuda de unos medios cualquiera de sujeción, que no se ilustran con detalle, pero la ubicación de los mismos se designa con el número de referencia 7. El alambre 6 se extiende axialmente a través del espacio 2a, y sale de ese espacio a través de una abertura sellada 9, se entiende, que esta abertura también puede ejecutarse sin ningún sellado, con tal de que haya otro sellado en algún lugar aún más abajo de la trayectoria del alambre antes de la salida del alambre al ambiente exterior.

10 Dado que el alambre se extiende completamente por el espacio 2a de fluido, está en contacto constante con el fluido hidráulico, que tiene, generalmente, también propiedades lubricantes.

Como alternativa, la abertura 9 puede ser un simple agujero pasante sin disposición selladora, y la disposición selladora puede proporcionarse en cualquier ubicación apropiada dentro de la conexión hidráulica 3, que termina el acumulador axialmente fuera de la pared extrema 15 del acumulador.

15 Sujeta a la conexión hidráulica 3 hay una unidad de varilla 16, que incluye por lo menos una varilla hueca 16a, por la que discurre el alambre 6 después de haber salido del alojamiento 1.

Esta unidad de varilla 16 comprende dos poleas 10 y 11, que sirven para guiar el alambre 6 de una manera como ser dirigido lejos del eje del acumulador después de salir desde la abertura 9, y para volver después en una dirección paralela al eje fuera del alojamiento 1 del acumulador en un sentido opuesto al sentido en el que se extiende dentro del acumulador.

20 Después de ser retrocedido en la dirección paralela al eje otra vez por la polea 11, el alambre 6 discurre a través de un cuerpo cilíndrico longitudinal hueco, un LVDT, cuyo funcionamiento se conoce y sólo se le hará referencia en esta memoria en términos generales.

25 En el extremo del LVDT opuesto a su lado de entrada del alambre se disponen unos medios 12 de recogida de alambre de tipo polea y resorte que son capaces de almacenar y producir una longitud de alambre que corresponde a la distancia del posible desplazamiento de la pared de división 5 dentro del alojamiento 1 del acumulador en respuesta a una liberación o recarga de fluido dentro del espacio 2a.

30 Fijado en el alambre dentro del LVDT hay un núcleo metálico 8, en una posición tal como para moverse entre dos posiciones extremas dentro del LVDT, que corresponden a las posiciones de desplazamiento máximo de la pared de división 5 correspondiente a la situación de completamente cargado y completamente descargado del acumulador, respectivamente del espacio 2a.

El LVDT comprende una pluralidad de bobinas eléctricas no ilustradas que rodean la trayectoria del núcleo 8, la disposición es de tal manera que el impacto eléctrico del campo magnético dentro de las bobinas cambia según la posición verdadera del núcleo 8 entre sus dos posiciones extremas, y las bobinas están conectadas eléctricamente a un terminal eléctrico 14.

35 Es fácilmente comprensible, que cualquier movimiento de la pared de división 5 será transmitida al alambre 6 y además al núcleo 8, y se obtiene una señal eléctrica, que depende exactamente de la posición longitudinal del núcleo 8 dentro del LVDT, y de este modo, de la posición de la pared de división 5.

40 El espacio 2a dentro del acumulador hidráulico puede ser cargado con un líquido hidráulico por una bomba no ilustrada, hasta una presión máxima, y durante esta carga de líquido en el espacio 2a, la pared de división 5 se mueve de una manera para aumentar el espacio 2a de manera proporcional al volumen del líquido cargado, y en el mismo momento, el espacio 2b disminuye y la presión de gas, que está encerrado herméticamente en el espacio 2b, aumenta.

La operación de carga del acumulador se termina cuando la presión en el espacio 2b de gas, que es, por supuesto, substancialmente idéntica a la presión en el espacio 2a de fluido, alcanza un valor predeterminado.

45 Siempre que el fluido a presión dentro del acumulador sea requerido para cualquier acción por parte del operario, el piloto de un avión o alguien parecido, se libera fluido del acumulador a través de la conexión hidráulica 3, que puede incluir una propia electroválvula, o simplemente llevar a una electroválvula.

50 Cuando se libera fluido del acumulador, la pared de división 5 se mueve bajo la presión del gas en el espacio 2b para disminuir el volumen del espacio 2a de fluido, y este movimiento es comunicado por medio del alambre 6 al núcleo 8, y es medido por los componentes eléctricos del LVDT.

El propósito y el tipo de empleo del acumulador hidráulico descrito y mencionado no es parte de la presente invención, la última está relacionada únicamente con la manera descrita para medir el grado de carga del acumulador mediante la medición de la posición de la pared de división 5.

5 Generalmente, un experto se refiere simplemente a la posición del pistón, en lugar de a la posición de la pared de división, verdaderamente, pueden utilizarse muchos tipos diferentes de pistones, vejigas, tipos de fuelles de elementos de separación entre los dos espacios. Además, la presente invención, aunque se ha descrito anteriormente haciendo referencia a un tipo de acumulador de presión de gas, también es aplicable a un acumulador de tipo de resorte o si no, el asunto de interés es la medición del elemento de separación y no el tipo de fuerza, contra la que debe trabajar la bomba al cargar el acumulador.

10 La invención ha sido descrita en esta memoria haciendo referencia a una realización típica, sin limitarse a la misma. Son posibles numerosas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención según se define por el siguiente conjunto de reivindicaciones.

**LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA**

- 1: alojamiento de acumulador
- 2: espacio hueco interior de alojamiento de acumulador
- 2a: espacio de fluido
- 5 2b: espacio de gas
- 2b': parte cilíndrica de espacio 2b
- 2b'': parte abovedada de espacio 2b
- 3: conexión hidráulica
- 4: pistón
- 10 5: pared móvil de división
- 6: alambre
- 7: conexión de alambre
- 8: LVDT
- 9: agujero (sellado)
- 15 10: primera polea
- 11: segunda polea
- 12: medios de recogida de alambre
- 13: unidad de válvula de servicio
- 14: conexión eléctrica de LVDT
- 20 15: pared extrema del alojamiento 1
- 16: unidad de varilla
- 16a: varilla hueca

**REIVINDICACIONES**

1. Un acumulador hidráulico (1) que tiene por lo menos una cámara de fluido y un pistón desplazable (4), en el que dicho pistón se conecta a unos medios de medición de posición de pistón y al acumulador hidráulico comprende además una pared de división (5) que delimita un primer volumen (2a) para el fluido presurizado,
- 5 y un segundo volumen (2b) para el gas presurizado, dicha pared de división es capaz de ser desplazada dentro de dicho espacio interior cilíndrico (2) en la dirección axial,
- en donde
- dicha pared de división (5) se conecta a un extremo de un alambre, dicho alambre se dirige a través de una
- 10 abertura sellada (9), dicho alambre se conecta a dicha pared de división, caracterizado por el hecho que dicho alambre se dirige a través del volumen de fluido a la abertura (9), y
- el segundo volumen (2b) de gas presurizado está sellado herméticamente.
2. El acumulador hidráulico de la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además un alojamiento (1) que tiene un espacio interior cilíndrico (2) para almacenar fluido a presión, dicho fluido se almacena dentro del alojamiento (1) para ser liberado por lo menos parcialmente después de la activación de una válvula de control de liberación (3), un pistón o membrana (4) se dispone dentro de dicho espacio interior (2), en donde dicha pared de división es capaz de ser desplazada dentro de dicho espacio interior cilíndrico (2) en la dirección axial, en respuesta a cualquier cambio de volumen de fluido en dicha primera capacidad, en donde dicho acumulador hidráulico comprende unos medios electromecánicos de medición de posición de pistón.
- 15
3. El acumulador hidráulico de la reivindicación 2, caracterizado porque dicha pared de división (5) se conecta a un extremo de un alambre (6), dicho alambre es dirigido a través de una abertura sellada (9) al exterior de dicho alojamiento (1), el otro extremo de dicho alambre está conectado a un dispositivo (12) de recogida de alambre.
- 20
4. El acumulador hidráulico de la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios de medición de posición de pistón incluyen además unos medios huecos longitudinales (LVDT), que alojan longitudinalmente dicho alambre (6) para permitir que dicho alambre se deslice longitudinalmente dentro de dichos medios longitudinales en respuesta a un desplazamiento de dicha pared de división (5).
- 25
5. El acumulador hidráulico de la reivindicación 4, caracterizado porque dicho alambre lleva un elemento de núcleo (8), que está colocado dentro de dichos medios longitudinales (LVDT) y que se desliza longitudinalmente dentro de dichos medios longitudinales junto con el alambre (6).
6. El acumulador hidráulico de la reivindicación precedente, caracterizado porque comprende además un sensor eléctrico para la posición longitudinal de dicho elemento de núcleo (8) dentro de dichos medios longitudinales (7).
- 30
7. El acumulador hidráulico de la reivindicación 3, caracterizado porque dicho dispositivo (12) de recogida de alambre es de tipo polea con resorte, la fuerza del resorte del mismo está adaptada para mantener dicho alambre (6) continuamente en tensión.
8. El acumulador hidráulico de cualquiera de las reivindicaciones 4-7, caracterizado porque dichos medios longitudinales (LVTD) se disponen fuera de dicho alojamiento (1) cerca de dicho alojamiento y paralelo al mismo.
- 35
9. El acumulador hidráulico de la reivindicación 8, caracterizado porque dicho alambre (6), comenzando desde uno de sus extremos, que está sujeto a dicha pared de división (5), se extiende a través de una abertura sellada colocada axialmente (9) de dicho alojamiento (1) cerca de una válvula hidráulica (3) de dicho acumulador (1).
10. El acumulador hidráulico de la reivindicación 8 o 9 caracterizado porque dicho dispositivo de medición de posición de pistón comprende dos poleas (10,11), la primera (10) con el fin de guiar el alambre después de salir axialmente del alojamiento (1) en una dirección substancialmente perpendicular, es decir radialmente, lejos de un eje de dicho alojamiento (1), y la segunda (11) con el fin de cambiar la dirección del alambre (6) otra vez para ser paralela al eje del envoltura, pero opuesta a la dirección del alambre antes de la primera polea (10).
- 40
11. El acumulador hidráulico de cualquiera de las reivindicaciones precedentes 3-10, caracterizado porque el alambre (6) se conecta a dicha pared de división (5) en el lado de fluido de la pared de división, y es dirigido a través del volumen de fluido a dicha abertura sellada (9), proporcionando de este modo lubricación automática del alambre.
- 45
12. Un método para medir el volumen de líquido a presión en un acumulador hidráulico, que comprende las etapas de:
- 50 proporcionar un acumulador hidráulico según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por las etapas adicionales de:
- leer el valor medido de la posición del elemento de núcleo (8), y

comunicar el valor medido a un operario.

13. El uso de un acumulador hidráulico según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 en un avión.
14. El uso de un acumulador hidráulico según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 en un sistema de frenado del tren de aterrizaje de un avión.



