



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 410**

51 Int. Cl.:
F16F 9/348 (2006.01)
F16F 9/512 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06017716 .9**
96 Fecha de presentación : **25.08.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1767810**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Dispositivo de válvula amortiguadora con una evolución progresiva de la fuerza amortiguadora.**

30 Prioridad: **27.09.2005 DE 10 2005 046 276**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2010

73 Titular/es:
ThyssenKrupp Bilstein Suspension GmbH
August-Bilstein-Strasse 4
58256 Ennepetal, DE

72 Inventor/es: **Schmidt, Klaus**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 340 410 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 válvula amortiguadora con una evolución progresiva de la fuerza amortiguadora.

El invento se refiere a un amortiguador de vibraciones hidráulico según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce un amortiguador de vibraciones semejante por el documento DE 10 2004 050 732 A1. Para mantener una elevada fuerza amortiguadora a altas velocidades del émbolo de trabajo del amortiguador, es deseable dimensionar los mecanismos de las válvulas del amortiguador de vibraciones de tal modo que, con altas velocidades del émbolo de trabajo, la evolución de la fuerza amortiguadora aumente progresivamente con velocidad creciente del émbolo de trabajo. La fuerza amortiguadora creciente vela además por que la velocidad del amortiguador se reduzca antes de alcanzar los topes finales para disminuir las fuerzas de choque. Con este choque irían aparejados obviamente tanto un desgaste mecánico o bien deformaciones como también un desarrollo de ruidos indeseable.

Para efectuar una evolución de la fuerza amortiguadora progresivamente creciente con la velocidad del émbolo de trabajo, se propone en el documento DE 10 2004 050 732 A1 un mecanismo de válvula amortiguadora, que comprende una primera válvula amortiguadora, que pasa, en una primera zona de funcionamiento, con velocidad de circulación creciente de un agente amortiguador a una posición de funcionamiento de paso, siendo influenciada una segunda zona de funcionamiento con una característica progresiva de fuerza amortiguadora por una zona de estrangulación en combinación con una corredera de distribución, que se puede transferir a una posición de cierre. La corredera de distribución presenta además una superficie sometida a presión, que influye sobre la corredera de distribución en el sentido del cierre en función de la velocidad de la corriente del agente amortiguador. Con esta solución, se necesita, pues, además de las válvulas amortiguadoras del émbolo de trabajo o bien de la válvula de fondo, una corredera de distribución separada. Esta corredera de distribución separada coopera ya sea con el cuerpo del émbolo de trabajo o con el cuerpo de la válvula de fondo y forma con ésta una zona de estrangulación. La sección del flujo de circulación en esta zona de estrangulación se reduce con velocidad creciente del émbolo de trabajo de modo que la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones crece progresivamente. Si se alcanza un determinado valor crítico de la sección del flujo de paso, aumenta entonces la presión en el amortiguador de vibraciones hasta un valor crítico, que al alcanzarse abre una válvula limitadora de presión, que presenta una así llamada función de "blow-off" (de purga), de modo que se interrumpe el aumento progresivo de la fuerza de amortiguación y la fuerza amortiguadora ya no aumenta más, sino que permanece en el alto nivel alcanzado.

Resulta desventajoso en este conocido amortiguador de vibraciones que la configuración constructiva del mecanismo de válvula sea costoso debido a la necesaria corredera de válvula separada y, por consiguiente, también aparejados unos costes comparativamente elevados. Además, la corredera de válvula separada requiere una altura constructiva axial relativamente grande para el mecanismo de válvula.

Se le plantea al invento el problema de proponer un amortiguador según el preámbulo de la reivindicación 1, que se implemente de modo constructivamente sencillo y en el que el mecanismo de válvula, que actúa sobre la progresiva evolución amortiguadora presente una reducida altura constructiva axial.

Este problema se resuelve según el invento con un amortiguador hidráulico de vibraciones con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos del invento se dan en las reivindicaciones subordinadas.

En el invento, la zona de estrangulación variable, que reduce con velocidad creciente del émbolo de trabajo su sección de paso de flujo para el agente amortiguador y, por consiguiente, vela por el aumento progresivo de la evolución de la fuerza amortiguadora, se configura directamente entre el disco de válvula, que determina la fuerza amortiguadora durante el funcionamiento normal, por un lado, y una disco anular que coopera con dicho disco de válvula, por otro. A este respecto, se entiende por funcionamiento normal una zona de funcionamiento, en la que se presentan velocidades del émbolo de trabajo comparativamente pequeñas de hasta 2 m/s, aunque como máximo de hasta 4 m/s. Estas zonas de velocidad no se han de entender además como zonas fijas, sino que se puede regular por modificación de los componentes constructivos.

La válvula limitadora de presión, que presenta una función de purga, posee según el invento un disco anular asociado al disco de válvula de la válvula amortiguadora, que presenta, a su vez, una superficie orientada hacia el disco de válvula. Esta superficie forma con el disco de válvula una zona de estrangulación variable, que vela por un aumento progresivo de la evolución de la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones a altas velocidades del émbolo de trabajo a partir de unos 2 m/s. Puesto que con los amortiguadores hidráulicos convencionales, el disco de válvula de la válvula amortiguadora es, de todos modos, necesario para ajustar la característica de amortiguación deseada en el amortiguador de vibraciones, se necesita únicamente el disco anular adicional, que corresponde a la válvula de purga del amortiguador, para formar la deseada zona de estrangulación variable deseada. No es necesario un componente constructivo separado en el sentido de una corredera de distribución, que sea accionada por el agente amortiguador circulante (compárese DE 10 2004 050 732 A1). Por ello, el mecanismo de válvula según el invento se construye muy pequeño en la dirección axial. Además, el gasto constructivo para realizar la zona de amortiguación variable es manifiestamente reducido de modo que todo el mecanismo de válvula se configura de forma constructivamente simple y, por consiguiente, económica.

ES 2 340 410 T3

El mecanismo de válvula según el invento, con el que se forma la zona de amortiguación variable, se puede configurar en el émbolo de trabajo del amortiguador de vibraciones. Si se trata de un amortiguador de vibraciones con válvula de fondo, que trabaja según el principio operativo de dos cámaras, se puede prever entonces el mecanismo de válvula según el invento ya sea sólo en el émbolo de trabajo o sólo en la válvula de fondo o también tanto en el émbolo de trabajo como también en la válvula de fondo.

El mecanismo de válvula según el invento se puede configurar como mecanismo de válvula operativo exclusivamente en la etapa de presión del amortiguador de vibraciones. Por supuesto, también se puede imaginar prever el mecanismo de válvula según el invento como mecanismo de válvula operativo exclusivamente en la etapa de expansión del amortiguador de vibraciones. También se puede imaginar además que el mecanismo de válvula según el invento actúe en los dos sentidos del movimiento del émbolo de trabajo (o sea, tanto en la etapa de tracción como también en la etapa de presión).

En el mecanismo de válvula según el invento, se puede configurar la válvula de purga como válvula limitadora de presión cargada elásticamente. Preferiblemente, la válvula de purga comprende un cuerpo cilíndrico con un escalón radial dispuesto en su pared interior, que se extiende hacia adentro, es decir, hacia el centro del amortiguador de vibraciones). Este escalón constituye un estribo para el disco anular, que configura con el disco de válvula la zona de estrangulación variable.

Para conseguir una reducida altura constructiva axial del mecanismo de válvula, se ha previsto que se disponga, dentro del cuerpo y por encima del escalón radial, un disco elástico, que pretense la válvula limitadora de presión en el sentido del cierre con una fuerza elástica prefijable. Por medio del pretensado, con el cual se monta este disco elástico dentro del cuerpo de la válvula limitadora de presión, se puede determinar con qué presión se abre la válvula limitadora de presión para que se alcance la acción de purga. Alternativamente al disco elástico, también se puede prever obviamente un muelle helicoidal o también una combinación de disco elástico y muelle helicoidal.

El invento saca provecho del conocimiento de que el movimiento de apertura del disco de válvula, que determina en funcionamiento normal del amortiguador su característica de amortiguación, pueda ser aprovechado para configurar una zona de amortiguación en acción recíproca con un componente constructivo de una válvula de purga, con cuya zona de estrangulación se pueda alcanzar una evolución progresiva de la fuerza amortiguadora en la región de las velocidades más altas del émbolo de trabajo a velocidades crecientes del émbolo de trabajo, lo que da lugar a una estructura constructivamente sencilla del mecanismo de válvula y, con ello, también a menores costes de fabricación. Se consigue además una reducida altura constructiva axial del mecanismo de válvula.

A continuación, se explica más detalladamente el invento por medio de un dibujo. Las figuras muestran en detalle:

Figura 1 un diagrama, en el que se ha representado la evolución de la fuerza amortiguadora por medio de la velocidad del émbolo de trabajo;

Figuras 2a, 2b una representación esquemática del principio operativo del mecanismo de válvula según el invento;

Figura 3 un mecanismo de válvula según el invento en el émbolo de trabajo en un primer estado de funcionamiento (funcionamiento normal);

Figura 4 el mecanismo de válvula según la figura 3 en otro estado de funcionamiento (funcionamiento de purga);

Figura 5 una válvula de fondo con un mecanismo de válvula según el invento en un primer estado de funcionamiento (funcionamiento normal); y

Figura 6 el mecanismo de válvula según la figura 5 en otro estado de funcionamiento (funcionamiento de purga).

En la figura 1, se ha trazado la evolución de la fuerza de amortiguación de un amortiguador de vibraciones según el invento en función de la velocidad del émbolo de trabajo. La región de la evolución de la fuerza amortiguadora caracterizada como “región 1” es la región, que se presenta en funcionamiento normal del amortiguador de vibraciones con velocidades del émbolo de trabajo de hasta 2 m/s. En esta región, se determina la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones por medio de uno o varios discos de válvula elásticos o cargados elásticamente. Si la velocidad del émbolo de trabajo sigue creciendo, la evolución de la fuerza amortiguadora pasa entonces, de modo deseado, a una evolución de fuerza amortiguadora progresivamente creciente. “Curso de fuerza amortiguadora progresivamente creciente” significa que con velocidades crecientes del émbolo de trabajo también aumenta la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones. De este modo, se reduce la velocidad del amortiguador antes de alcanzar los topes finales para disminuir las fuerzas de choque y evitar el perjuicio unido a un choque y/o el desarrollo indeseado de ruidos.

Si, por el contrario, continúa creciendo aún más la velocidad del émbolo de trabajo y alcanza un valor crítico, despliega entonces el mecanismo de válvula según el invento su funcionamiento de purga, de modo que la curva progresivamente creciente del amortiguador de vibraciones pasa a la región 2 plana, en la cual ya no se presenta más un aumento notable de la fuerza amortiguadora. De este modo, se evita la formación de un nivel de presión demasiado elevado dentro del amortiguador, de manera que se impide que el amortiguador reviente. Simultáneamente, se mantiene un elevado nivel de fuerza amortiguadora en el amortiguador de vibraciones.

ES 2 340 410 T3

En la figura 2a, se ha representado esquemáticamente el principio de funcionamiento del mecanismo de válvula durante el funcionamiento normal. Se reconoce el émbolo 1 de trabajo, que se ha dispuesto conducido de forma móvil oscilando en el tubo 2 recipiente de un amortiguador de vibraciones. Con el émbolo 1 de trabajo coopera un disco 3 de válvula cargado con una fuerza F_{2_Feder} elástica, que coopera con un asiento de válvula configurado en el cuerpo del émbolo 1 de trabajo. Este disco 3 de válvula cargado elásticamente forma la válvula amortiguadora, que actúa en la etapa de presión en la carrera de compresión representada en la figura 2a del amortiguador.

Se ha representado además una válvula 4 limitadora de presión cargada por medio de una segunda fuerza F_{1_Feder} elástica, que coopera asimismo con una superficie de asiento de válvula del cuerpo del émbolo 1 de trabajo y que se ha representado en la figura 2a en estado cerrado. Entre el disco 3 de válvula y la válvula 4 limitadora de presión, se ha configurado una zona 5 de estrangulación variable, a través de la cual circula el agente amortiguador líquido en el estado normal de funcionamiento representado en la figura 2.

En función del tamaño de la superficie transversal circulable de la zona 5 de estrangulación variable, se modifica la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones. Por un lado, se abre el disco 3 de válvula sólo cuando la presión del amortiguador de vibraciones es tan grande que la fuerza, que actúa por medio del agente amortiguador sobre el disco 3 de válvula, sea mayor que la fuerza F_{2_Feder} elástica, que actúa sobre el disco de válvula por acción del muelle F2. Si se eleva el disco 3 de válvula debido a un aumento de presión conveniente en el amortiguador de vibraciones, entonces circula el agente amortiguador líquido por el canal 6 de paso del émbolo de trabajo y la zona 5 de estrangulación variable inmediata al mismo, que se ha configurado entre el disco 3 de válvula y la válvula 4 limitadora de presión. Si continua aumentando más la velocidad del émbolo de trabajo, entonces también aumenta más la presión en el amortiguador de vibraciones, por lo cual el disco 3 de válvula es movido más en contra su fuerza elástica hacia la válvula 4 de purga y se disminuye más la superficie transversal libre circulable de la zona 5 de estrangulación. De este modo, aumenta la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones con la disminución creciente de la superficie transversal libre circulable de la zona 5 de estrangulación, de manera que se alcanza la deseada evolución progresiva de la fuerza amortiguadora.

Tan pronto como la sección transversal libremente circulable de la zona 5 de estrangulación alcanza una medida crítica, en la que la zona 5 de amortiguación presenta una determinada resistencia crítica a la corriente, la presión en el amortiguador de vibraciones alcanza entonces asimismo un valor crítico, con el que se abre la válvula 4 limitadora de presión de manera que establece el funcionamiento de purga de dicha válvula 4 limitadora de presión. En la figura 2b, se ha representado esto esquemáticamente por que el disco 3 de válvula se adosa a la válvula 4 limitadora de presión y la válvula 4 limitadora de presión se eleva a consecuencia del aumento de presión del cuerpo del émbolo 1 de trabajo de manera que se libere un canal de paso (canal de purga) para el agente amortiguador líquido. En este estado de funcionamiento, ya no continúa aumentando más la evolución de la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones, sino que permanece en un elevado nivel de fuerza amortiguadora de modo casi constante. De esta forma, se evita sobrepasar un valor crítico de la presión del amortiguador de vibraciones y, con ello, que el amortiguador reviente.

En la figura 3, se ha representado un émbolo 1 de trabajo equipado con un mecanismo de válvula según el invento, que se ha dispuesto en un gorrón 7 de vástago de émbolo de diámetro reducido de un vástago 8 de émbolo. El émbolo 1 de trabajo se ha atornillado fijamente, de modo conocido, con una tuerca 9 en el gorrón 7 del vástago del émbolo. El émbolo 1 de trabajo presenta un canal 6 de paso de corriente para el agente amortiguador. El canal 6 de paso de corriente se puede obturar además por medio de un disco 3 de válvula, que coopera con un asiento 10 de válvula, realizado en el cuerpo del émbolo 1 de trabajo. Este disco 3 de válvula determina en el estado de funcionamiento normal representado en la figura 3 la fuerza amortiguadora del émbolo de trabajo en la etapa de presión. El disco 3 de válvula es apoyado, de modo conocido en sí mismo, por medio de un grupo de discos elásticos, que se apoya en dirección axial hacia arriba del vástago del émbolo en la meseta radial del vástago del émbolo. De este modo, el disco 3 de válvula está precargado con una fuerza elástica prefijable, de manera que el disco 3 de válvula sólo se eleva del asiento 10 de válvula al alcanzar una presión determinada y libera un canal de paso de corriente para el agente amortiguador líquido. En la figura 3, se ha dibujado una flecha que da la trayectoria de la corriente del agente amortiguador durante una carrera de compresión en el funcionamiento normal.

Se puede reconocer asimismo en la figura 3 que el disco 3 de válvula coopera con un disco 11 anular de la válvula 4 de purga. Cuanto más se levante el disco 3 anular en la dirección al vástago del émbolo, menor será la sección transversal libremente circulable de la zona 5 de estrangulación configurada entre el disco 3 de válvula y el disco 11 anular. Modificando la superficie transversal libremente circulable de la zona 5 de estrangulación, se consigue una modificación conveniente de la evolución de la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones. Con disminución creciente de la superficie de la sección transversal libremente circulable de la zona 5 de estrangulación, aumenta la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones. De este modo, se alcanza la deseada evolución progresiva de la fuerza amortiguadora en la región de las velocidades altas del émbolo de trabajo.

La válvula 4 limitadora de presión con el funcionamiento de purga (válvula de blow-off) está formada por varios componentes constructivos en el ejemplo de realización representado en la figura 3. Por un lado, se ha previsto un cuerpo 12, que coopera con el cuerpo del émbolo 1 de trabajo. En el émbolo 1 de trabajo, se ha configurado una superficie de estanqueidad circundante, sobre la que se asienta de forma estanca el cuerpo 12 de la válvula 4 de purga.

ES 2 340 410 T3

En la pared interior del cuerpo 12, se ha previsto escalón 13, que se extiende radialmente hacia adentro. En este escalón 13 radial, se apoya axialmente el disco 11 anular por medio de un anillo 14 distanciador. Por la elección acertada del espesor axial del anillo 14 distanciador, se puede afectar la evolución del crecimiento progresivo de la fuerza amortiguadora del amortiguador de vibraciones, ya que se puede prefijar en estado cerrado, por medio del anillo 14 distanciador, la máxima distancia de la superficie del disco 11 anular orientada hacia el disco 3 de válvula respecto del disco 3 de válvula.

El cuerpo 12 de la válvula 4 de purga se sujeta mediante pretensado por medio de una fuerza elástica sobre el émbolo 1 de trabajo generada por un disco 15 elástico. Esta fuerza elástica corresponde a la fuerza elástica indicada en las figuras 2a, 2b con $F1_{Feder}$. Para generar este pretensado, se empotra de modo axialmente fijo el disco 15 elástico por su contorno radial interior en la región del gorrón 7 del vástago del émbolo, mientras que en su contorno exterior descansa sobre dos discos 16, 17 distanciadores dispuestos uno encima del otro. El punto de apoyo del disco 15 elástico en el contorno exterior (es decir, en la región del cuerpo 12) queda, al mismo tiempo, más cercano al vástago 8 del émbolo que el punto, en el que se mantiene fijamente el disco 15 elástico en la zona del gorrón 7 del vástago del émbolo. De este modo, se comba el disco 15 elástico de manera que ejerce una fuerza elástica, que actúa sobre el cuerpo 12 en el sentido del cierre de la válvula 4 de purga a través de los discos 16, 17 distanciadores, el disco 11 anular y el anillo 14 distanciador. Este pretensado mantiene la válvula 4 de purga en una posición cerrada sobre el correspondiente asiento de válvula del émbolo 1 de trabajo. Sólo si se alcanza una determinada presión en el amortiguador de vibraciones dependiente del combado de dicho disco 15 elástico, se abre entonces la válvula 4 de purga en contra de la fuerza elástica del disco 15 elástico y deja libre el paso de la corriente para el agente amortiguador líquido representado con una flecha en la figura 4. Modificando la altura axial de los discos 16, 17 distanciadores dispuestos uno encima del otro, se puede ajustar selectivamente la fuerza del pretensado de la válvula de purga y, por consiguiente, de su presión de apertura.

En la figura 4, se ha representado una combadura máxima del disco 3 de válvula, en la que la zona 5 de estrangulación (compárese con la figura 3) se ha reducido a cero. Esto debe representar esquemáticamente que la combadura del disco 3 de válvula ha alcanzado una medida crítica, con la que sección libre de paso de la zona 5 de estrangulación (véase la figura 3) ha alcanzado una dimensión tan pequeña que el efecto estrangulador de la zona 5 de estrangulación es tan grande que se alcanza una presión crítica en el amortiguador de vibraciones, con el que se abre la válvula 4 de purga. También puede ser éste el caso ya antes del contacto físico del disco 3 de válvula con el disco 11 anular. Para alcanzar la presión de apertura de la válvula de purga, no es, pues, necesario que el disco 3 de válvula descansa en el disco 11 anular.

Si se alcanza este nivel crítico de presión en el amortiguador, se eleva entonces el cuerpo 12 de su superficie de asiento de válvula en el émbolo 1 de trabajo y deja libre un paso de corriente para el agente amortiguador líquido (funcionamiento de purga).

Si se activa este funcionamiento de purga de la válvula 4 limitadora de presión, se evita entonces, con ello, un aumento adicional de la fuerza amortiguadora y el nivel de la fuerza amortiguadora en el amortiguador de vibraciones se mantiene aproximadamente constante a alto nivel, compárese la región 2 de la figura 1.

En la figura 5, se ha representado el mismo principio operativo del mecanismo de válvula según el invento, tal como se ha representado en la figura 3 en el ejemplo de un mecanismo de válvula configurado en el émbolo 1 de trabajo. La diferencia consiste únicamente en que en la figura 5 se ha representado un mecanismo de válvula según el invento configurado en una válvula 20 de fondo. Por ello, se han indicado en la figura 5 los mismos componentes constructivos con los mismos signos de referencia.

En el estado de funcionamiento normal representado en la figura 5, se ha dispuesto asimismo, igual que en la figura 3, el mecanismo de válvula según el invento de modo que obture un canal 6 de paso, por el cual circula el agente amortiguador líquido (carrera de compresión) al moverse el émbolo 1 de trabajo en dirección a la cámara 30 de presión. El disco 3 de válvula se eleva del asiento 10 de válvula en contra de su fuerza pretensada en una determinada medida, de modo que fluya agente amortiguador líquido a través del canal 6 en el disco 3 de válvula y a través de la sección libremente circule de la zona 5 de estrangulación. Entre el disco 3 de válvula y el disco 11 anular, se configura nuevamente la zona 5 de estrangulación variable, por cuya variación se consigue la deseada evolución progresiva de la fuerza amortiguadora a velocidades elevadas del émbolo de trabajo.

En la figura 6, se ha representado en otro estado de funcionamiento la válvula 20 de fondo según la figura 5 equipada con el mecanismo de válvula según el invento. El disco 3 de válvula se ha combado tanto que la sección libremente circule de la zona 5 de estrangulación (figura 5) ha descendido a cero. La presión en el amortiguador de vibraciones ha subido, por ello, a un nivel crítico, en el que el cuerpo 12 de la válvula 4 de purga es elevado por la superficie del asiento de válvula configurada en el cuerpo de la válvula 20 de fondo. Con ello, se libera un paso de corriente para el agente amortiguador líquido, de manera que se evita con efectividad una subida adicional de la fuerza amortiguadora a velocidades aún más elevadas del émbolo de trabajo. La fuerza amortiguadora permanece de modo casi constante a un determinado alto nivel de la fuerza amortiguadora.

El mecanismo de válvula según el invento puede configurarse exclusivamente en el émbolo 1 de trabajo del amortiguador de vibraciones, como se ha representado en las figuras 3 y 4. Igualmente, el mecanismo de válvula según el invento puede disponerse, aunque también exclusivamente, en la válvula de fondo, tal como se ha representado en las

ES 2 340 410 T3

figuras 5 y 6. Obviamente, también es posible prever el mecanismo de válvula según el invento tanto en el émbolo 1 de trabajo como también simultáneamente en la válvula 20 de fondo.

En el ejemplo de realización representado en el dibujo, se ha dispuesto, en cada caso, el mecanismo de válvula según el invento de manera que sea efectivo en la etapa de presión del amortiguador de vibraciones. No obstante, también se podría disponer de modo análogo el mecanismo de válvula según el invento de manera que sea eficaz en la etapa de expansión del amortiguador de vibraciones. Además, también sería imaginable disponer, en cada caso, el mecanismo de válvula según el invento tanto en la etapa de expansión como también en la etapa de compresión.

Lista de signos se referencia

1. Émbolo de trabajo
2. Tubo recipiente
3. Disco de válvula
4. Válvula limitadora de presión (válvula blow-off o de purga)
5. Lugar de estrangulación
6. Canal de paso
7. Gorrón del vástago del émbolo
8. Vástago del émbolo
9. Tuerca
10. Asiento de válvula
11. Disco anular
12. Cuerpo
13. Escalón
14. Anillo distanciador
15. Disco elástico
16. Disco distanciador
17. Disco distanciador
20. Válvula de fondo
30. Cámara de compresión
40. Cámara de expansión
- $F1_{Feder}$ Fuerza elástica
- $F2_{Feder}$ Fuerza elástica.

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador hidráulico de vibraciones

- a) con un tubo (2) recipiente, un vástago (8) de émbolo móvil de forma oscilante en el interior del tubo (2) recipiente y que penetra por un extremo en dicho tubo (2), habiéndose dispuesto en su extremo opuesto al tubo (2) recipiente un émbolo (1) de trabajo, que presenta canales de paso para el líquido amortiguador operantes en el sentido de la expansión y la compresión, y que divide el espacio interior del tubo recipiente en una cámara (40) de expansión del lado del vástago del émbolo y una cámara (30) de compresión alejada del vástago del émbolo, pudiéndose obturar al menos un primer canal (6) de paso para formar una válvula amortiguadora con un primer disco (3) de válvula elástico o cargado elásticamente, que coopera con un primer asiento (10) de válvula,
- b) con una válvula (4) limitadora de presión (válvula “blow-off” [de purga]) que presenta una función “blow-off” (de purga), que se abre al alcanzar un nivel de presión prefijable,
- c) y con una primera zona (5) de estrangulación, que genera una fuerza amortiguadora que discurre progresivamente a velocidad creciente del émbolo y cuya sección de estrangulación es variable en función de la velocidad del émbolo del amortiguador de vibraciones, **caracterizado** porque
- d) la válvula (4) limitadora de presión, que presenta la función de purga, posee un primer disco (11) anular asociado al primer disco (3) de válvula con una superficie orientada hacia el primer disco (3) de válvula, la cual forma la primera zona (5) de estrangulación variable con el primer disco (3) de válvula,
- e) y porque la válvula (4) de purga presenta un cuerpo (12) cilíndrico con un escalón (13) radial, que se extiende hacia el interior y que forma un estribo para el disco (11) anular.

2. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 1, en el que se puede obturar por medio del primer disco (3) de válvula al menos un canal (6) de paso, que es recorrido por líquido amortiguador en dirección hacia la cámara (30) de compresión en caso de un movimiento entrante del vástago (8) del émbolo.

3. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 1 ó 2, habiéndose dispuesto una válvula (20) de fondo en el extremo del tubo (2) recipiente, que queda opuestamente al lado de salida del vástago (8) del émbolo, válvula (20) de fondo, que presenta canales (6) de paso operantes en el sentido de expansión y de compresión para el líquido amortiguador.

4. Amortiguador de vibraciones según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer disco (3) de válvula y la válvula (4) de purga se han realizado en el émbolo de trabajo.

5. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 3 ó 4, en el que la válvula (20) de fondo presenta, para la formación de una válvula amortiguadora, un segundo disco (3) de válvula elástico o cargado elásticamente y una válvula (4) de purga asociada a dicho segundo disco (3) de válvula y que comprende un segundo disco (11) anular, formando el segundo disco (3) de válvula con la superficie del segundo disco (11) anular orientada hacia él una zona (5) de estrangulación, que provoca un ascenso progresivo de la fuerza amortiguadora a velocidades ascendentes del émbolo.

6. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 5, en el que se puede obturar un canal (6) de paso por el segundo disco (3) de válvula, canal (6) que es recorrido por líquido amortiguador en dirección hacia la cámara (30) de compresión en el caso de un movimiento entrante del vástago (8) del émbolo.

7. Amortiguador de vibraciones según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la válvula (4) de purga se ha configurado como válvula limitadora de presión cargada elásticamente.

8. Amortiguador de vibraciones según una de las reivindicaciones precedentes, en el que se ha dispuesto, en el interior del cuerpo (12) y por encima del escalón (13), un disco (15) elástico, que presenta un orificio central y se sujeta de modo axialmente fijo en la zona de dicho orificio central, mientras que dicho disco (15) elástico se apoya de modo directo o indirecto por su contorno exterior formando una fuerza elástica, que actúa en la dirección de cierre de la válvula (4) de purga.

9. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 8, en el que el disco (11) anular que coopera con el disco (3) de válvula se ha dispuesto entre el disco (3) de válvula y el disco (15) elástico.

10. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 9, en el que el disco (11) anular se apoya en el escalón (13) del cuerpo (12) por medio de al menos un anillo (14) distanciador.

ES 2 340 410 T3

11. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 10, en el que el disco (15) elástico se apoya en el disco (11) anular por medio de al menos un anillo (16, 17) distanciador, que se ha dispuesto entre el disco (15) elástico y el disco (11) anular.

5 12. Amortiguador de vibraciones según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la superficie del asiento de válvula, con la que coopera la válvula (4) de purga, se ha realizado en el cuerpo del émbolo (1) de trabajo y/o en el cuerpo de la válvula (20) de fondo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

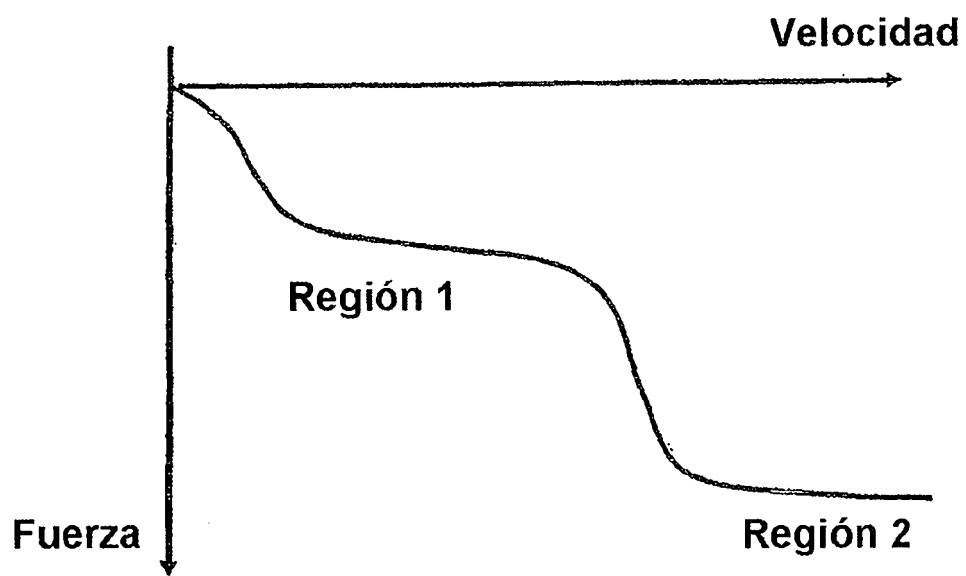


Fig.1

