



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 023**

51 Int. Cl.:  
**F16F 9/34** (2006.01)  
**F16F 9/348** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06300949 .2**  
96 Fecha de presentación : **13.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1767809**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Dispositivo de amortiguación y amortiguador hidráulico que comprende tal dispositivo.**

30 Prioridad: **23.09.2005 FR 05 09763**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.04.2011**

73 Titular/es:  
**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.**  
**route de Gisy**  
**78140 Vélizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es: **Menesson, Dominique**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 357 023 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

La presente invención se refiere a un dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica, así como a un amortiguador hidráulico que incorpora tal dispositivo.

5 Los dispositivos de amortiguación mediante laminación hidráulica tienen la función de amortiguar las oscilaciones del movimiento de un flujo hidráulico entre dos volúmenes delimitados en el interior de un cuerpo cilíndrico, especialmente en el interior de un amortiguador hidráulico. La utilización clásica de un amortiguador hidráulico es la que se hace en los vehículos automóviles en donde son utilizados en las suspensiones. La suspensión de un vehículo automóvil tiene la función de reducir los choques provocados por el desplazamiento del vehículo sobre una superficie no homogénea, especialmente sobre una superficie incorporando toda clase de desniveles. Los amortiguadores permiten a cada rueda permanecer siempre en contacto con la superficie sobre la cual el vehículo evoluciona y permiten así conservar el equilibrio de la cabina lo más constante posible. Este resultado se obtiene interponiendo entre la cabina o el chasis de un vehículo automóvil y las ruedas del mismo un elemento capaz de transformar la energía de las oscilaciones de la cabina y de las ruedas en un trabajo de laminación de un fluido hidráulico que pasa de manera forzada entre dos volúmenes delimitados en el interior de este elemento. En su forma más simple, un dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica consta de un cilindro en cuyo interior se dispone un pistón solidario a un vástago de amortiguador. El pistón divide el espacio interior del cilindro en dos volúmenes llenos de un fluido hidráulico y conectados entre ellos por una o varias aberturas calibradas practicadas en el pistón. Uniendo el dispositivo de amortiguación respectivamente por el vástago del amortiguador o por el cilindro al cubo de una rueda y por el otro de estos elementos a la cabina del vehículo automóvil, cualquier movimiento axial del pistón obliga a desplazar una parte del fluido hidráulico desde uno de los volúmenes hacia el otro pasando por las aberturas del pistón.

25 Estando calibradas las aberturas practicadas en el pistón según las características de amortiguación que se quieran obtener, el fluido utilizará más o menos tiempo para pasar desde un volumen al otro. Ventajosamente, algunos de estos pasos están obturados por elementos obturadores elásticos o diafragmas deformables que no pueden ser desplazados de su posición de obturación más que por una fuerza mínima que sobrepase un umbral inferior predeterminado según las imposiciones de una aplicación particular.

30 La tecnología de los amortiguadores hidráulicos actual está basada generalmente en discos flexibles que obturan las aberturas o canales hidráulicos, según las leyes de apertura ajustadas a cada vehículo, o incluso a cada motorización y, especialmente, a cada utilización, y a la vista también de la naturaleza del terreno sobre el que el vehículo está destinado a evolucionar y en función de la carga que debe transportar. Es especialmente conocido por el documento GB 726 327 A un dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica.

35 Según una realización alternativa, los discos flexibles de los amortiguadores son reemplazados por conjuntos de clapeta-resorte. Sin embargo, está comprobado que era difícil controlar el ruido engendrado por los elementos de tales amortiguadores hidráulicos y que aquellos mostraban grandes dispersiones de la ley de amortiguación.

40 Por otro lado, la evolución de los vehículos automóviles (por ejemplo pesos en alza, ruidos a la baja) y las expectativas de los usuarios de los vehículos automóviles (comodidad, silencio, seguridad activa, constancia de las prestaciones) exigen una mejora de los amortiguadores hidráulicos, más concretamente en lo que se refiere a su sensibilidad térmica, sus rangos de funcionamiento y sus ruidos, conservando además las características positivas tales como un potencial de curvas complejas en la compresión.

45 Por tanto, el objetivo de la invención radica en proponer un dispositivo de amortiguación que permita paliar los inconvenientes de los dispositivos anteriores.

El objetivo de la invención se alcanza con un dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica para amortiguar las oscilaciones del movimiento de un fluido hidráulico entre dos volúmenes delimitados en el interior de un cilindro, de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Según las características particulares que se desee aportar al dispositivo de amortiguación de la invención, ésta se refiere igualmente a las características siguientes, consideradas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

55 - el limitador está indexado con referencia al pistón por elementos formadores de tope que cooperan con elementos formadores de entalladura dispuestos respectivamente sobre el limitador y el pistón, o inversamente;

- el limitador está hecho del mismo material que el pistón;

- el limitador incorpora sobre su cara circular rompedores de chorro dispuestos enfrente de protuberancias circulares del pistón;

5 - el limitador está provisto de varias caras conformadas de manera que forman para el fluido hidráulico que ha pasado por los canales de compresión del pistón, juntamente con el pistón, caminos de flujo complejos que permiten atenuar el efecto de onda de choque susceptible de producirse por el fluido hidráulico después de la apertura de una clapeta-resorte;

- el dispositivo incorpora dos discos flexibles dispuestos en el lado opuesto del pistón con referencia al limitador;

10 - el primer disco flexible (120) está provisto de agujeros (121) y está asociado a un segundo disco flexible dispuesto en el lado opuesto del pistón (110) con referencia al limitador;

- el dispositivo incorpora una clapeta que tiene la forma general de un disco vaciado en su centro y provisto de un reborde, estando el reborde provisto de aberturas radiales, estando la citada clapeta dispuesta sobre el primero o el primero y segundo discos flexibles;

15 - el dispositivo incorpora una clapeta que tiene la forma general de un disco vaciado en su centro y provisto de un reborde, estando el reborde provisto de aberturas radiales, y la clapeta está acoplada con el primero o con el primero y segundo discos flexibles con el fin de formar una cámara de recompresión del fluido aguas abajo de los agujeros.

20 El objetivo de la invención se alcanza igualmente con un amortiguador hidráulico, por ejemplo un amortiguador destinado a utilizarse en un vehículo automóvil, y que incorpora un dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica según la descripción anterior.

Otras características y ventajas de la presente invención volverán a salir de la descripción siguiente de una forma de realización. La descripción se efectúa en relación con los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 representa un dispositivo de amortiguación para un amortiguador hidráulico según una primera forma de realización de la invención;

25 - la figura 2 representa un dispositivo de amortiguación según una segunda forma de realización de la invención; y

- la figura 3 muestra esquemáticamente el emplazamiento de un dispositivo de amortiguación de la invención en un amortiguador hidráulico.

30 Como se muestra en la figura 1, y según una primera forma de realización, un dispositivo de amortiguación según la invención incorpora, en su configuración base, un dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica que incorpora un pistón 30 destinado a evolucionar en un cilindro hidráulico C (ver figura 3) siguiendo un eje principal X del cilindro C bajo la acción de un vástago de amortiguador D. El pistón 30 separa dos volúmenes A, B delimitados en el interior del cilindro C.

35 Con el fin de que un fluido hidráulico contenido en los dos volúmenes A, B pueda desplazarse desde uno de los dos volúmenes hacia el otro cuando el pistón 30 se desplaza en el interior del cilindro C siguiendo los movimientos oscilatorios transmitidos sobre el pistón 30, el pistón 30 está provisto de canales de expansión 31 y canales de compresión 32. Los canales de compresión 32 son obturados por los conjuntos clapeta-resorte 20 mientras que los canales de expansión 31 del pistón 30 son cubiertos por una clapeta de expansión 40.

40 El dispositivo de amortiguación de la invención incorpora además un limitador 10 destinado a ensamblarse con el pistón 30 en un extremo roscado de un vástago de amortiguador D (ver figura 3).

45 A muy baja velocidad de desplazamiento del fluido hidráulico, los canales de compresión 32 del pistón 30 quedan obturados por los conjuntos clapeta-resorte 20. De manera análoga, los canales de expansión 31 del pistón 30 quedan cubiertos por la clapeta de expansión 40. En consecuencia, el fluido hidráulico no puede circular más que por los canales 41 mecanizados en la clapeta 40, y en menor medida, a través de la holgura de funcionamiento entre la clapeta 40 y la parte cilíndrica 61 de la tuerca 60. El número y la sección de los canales 41 permiten ajustar las características de amortiguación a baja velocidad del dispositivo de amortiguación de la invención.

50 Cuando la velocidad aumenta en compresión, el consecutivo aumento de la presión hace abrir progresivamente las clapetas-resorte 20. Sus características de precarga, de golpeteo y de rigidez permiten ajustar las velocidades a las que aquellas se abren y en consecuencia las características de amortiguación en compresión.

De manera análoga, cuando la velocidad aumenta en expansión, el consecutivo aumento de la presión hace abrir progresivamente la clapeta 40. Las características de precarga y las rigideces del

resorte 50 permiten ajustar la velocidad a la que la clapeta 40 se abre y en consecuencia las características de amortiguación en expansión.

Por otro lado, el limitador 10 está provisto de cuatro perfiles 12 que tienen la función de desviar los chorros de fluido hidráulico que salen de los canales de compresión con el fin de evitar perturbar el funcionamiento de las clapetas de compresión 20.

La figura 2 muestra un dispositivo de amortiguación según una forma de realización preferente de la invención. Este dispositivo incorpora un pistón 110 provisto de canales 112 que permiten desplazarse al fluido hidráulico, en los dos sentidos, de uno al otro de los dos volúmenes A, B delimitados en el interior de un cilindro C del amortiguador. El dispositivo de amortiguación incorpora además elementos de obturación calibrados bajo la forma de los conjuntos clapeta-resorte 20 de los canales de compresión 113.

Por otro lado, el dispositivo de amortiguación incorpora un limitador 100 conformado para desplazarse solidariamente con el pistón 110 siguiendo el eje principal X. Por otro lado, el limitador 100 está indexado con referencia al pistón 110 por elementos que forman un tope positivo, por ejemplo una o varias pequeñas columnas 102 (cuatro pequeñas columnas en el ejemplo ilustrado en la figura 2) repartidas en la periferia exterior del limitador 100 y sobresaliendo de este último para cooperar respectivamente con unos elementos 111 que forman entalladuras (cuatro entalladuras en el ejemplo de la figura 2). Estas entalladuras están dispuestas en la cara del pistón 110 enfrente del limitador 100; las cuatro entalladuras definen respectivamente cuatro resaltes 114. Gracias a esta disposición según la invención, el elemento de indexación del eje del limitador 100, que corresponde al eje principal X del dispositivo de amortiguación y al eje principal del cilindro C, permite un posicionamiento angular más preciso entre el limitador 100 y el pistón 110.

Ventajosamente, el limitador 100 y el pistón 110 están hechos del mismo material, preferentemente acero sinterizado, con el fin de que el limitador 100 y el pistón 110 no estén sometidos al riesgo de dilataciones térmicas diferenciales. Independientemente de que resulte de ello una reducida sensibilidad térmica del pistón 110 y del limitador 100, esta ausencia de dilatación térmica diferencial aporta una mayor robustez al ensamblaje atornillado del dispositivo de la invención.

Por otro lado, el limitador 100 está provisto de rompedores de chorro 101 dispuestos enfrente de los resaltes 114 del pistón 110. Gracias a esta disposición de la invención, los chorros de aceite que salen de un conjunto clapeta-resorte 20 que se acaba de abrir, no pueden perturbar a aquellos que salen de otros conjuntos clapeta-resorte 20. De esto resulta un descenso del ruido emitido por el dispositivo de amortiguación de la invención.

El limitador 100 presenta una geometría bastante compleja, debido en parte a la presencia de las cuatro pequeñas columnas 102 y debido, por otra parte, a la presencia de asientos destinados a recibir los conjuntos clapeta-resorte 20 así como a la presencia de los rompedores de chorro 101. Esta forma poliédrica del limitador 100 hace que las ondas de choque engendradas por la apertura de una clapeta-resorte 20 sean reflejadas múltiples veces y en consecuencia se atenúen. De esto resulta una menor excitación de la columna de fluido hidráulico o de la estructura del amortiguador en el cual está insertado el dispositivo de amortiguación de la invención. En conjunto, de esto resulta una disminución del ruido emitido por el amortiguador.

Cuando los esfuerzos que actúan sobre el pistón 110 del dispositivo de amortiguación son relativamente débiles y de esto resulta una velocidad muy baja de desplazamiento del pistón en el interior del cilindro C en el cual el dispositivo de la invención está alojado, los canales de expansión 112 están cubiertos por un primer disco flexible 120 situado en el lado opuesto del pistón 110 con referencia al limitador 100. De hecho, el fluido hidráulico no puede circular más que a través de los agujeros 121 practicados en el primer disco flexible 120. El número y la sección de cada uno de los agujeros 121 son predeterminados de manera que puedan ajustarse las características de amortiguación a baja velocidad según la utilización que se haga de un amortiguador que incorpora un dispositivo de amortiguación de la invención. En relación a la forma de realización base representada en la figura 1, la forma de realización según la figura 2 de un dispositivo de amortiguación de la invención incorpora la ventaja de una restricción de flujo extremadamente corta con el fin de favorecer un flujo de tipo turbulento. En efecto, en este tipo de flujo, el esfuerzo de amortiguación es proporcional a la densidad del fluido hidráulico, en oposición a un flujo laminar en la versión base donde el esfuerzo de amortiguación es proporcional a la viscosidad del fluido hidráulico y así pues inversamente proporcional a la temperatura. Dado que la densidad de un fluido hidráulico varía claramente menos que su viscosidad, esto da como resultado para la forma de realización según la figura 2 una sensibilidad térmica muy reducida en relación a la forma de realización base según la figura 1.

Ventajosamente, el dispositivo de la invención incorpora una clapeta 140 que tiene la forma general de un disco vaciado en su centro y provisto de un reborde 142, estando el reborde 142 provisto de aberturas radiales 141. La clapeta 140 está situada en relación al pistón 110, más allá del primer disco flexible 120 y de un segundo disco flexible 130. El reborde 142 está orientado hacia el primer disco

flexible 120. La clapeta 140 está ventajosamente acoplada al primero o al primero y segundo discos flexibles con el fin de formar una cámara de recompresión del fluido aguas abajo de los agujeros 121.

5 Cuando el pistón 110 se desplaza en el interior del cilindro C, el fluido hidráulico que sale del o de los agujeros 121 entra en la cámara comprendida entre la clapeta 140 y el primer disco flexible 120, antes de escaparse por las aberturas radiales 141 de la clapeta 140. Esta disposición de la invención permite homogeneizar las presiones en esta zona con el fin de minimizar los puntos de baja presión resultantes del efecto Venturi a la salida de los agujeros 121. En efecto, los puntos de baja presión son nefastos para el funcionamiento de los amortiguadores porque provocan fenómenos de micro-cavitación y especialmente de desgasificación del fluido hidráulico lo que volverá compresible el fluido hidráulico y reducirá así su eficacia de amortiguación.

10 Cuando la velocidad en expansión aumenta moderadamente, el primer disco flexible 120 se deforma en una zona correspondiente a su diámetro exterior y destapa un paso anular entre el asiento 115 formado sobre el pistón 110 y el mismo primer disco flexible 120. De esto resulta un descenso del índice de amortiguación que puede ser ajustado modificando el espesor del primer disco flexible 120.

15 Cuando la velocidad en expansión aumenta todavía más, el primer disco flexible 120 se deforma de manera más importante y levanta la clapeta 140. De esto resulta un nuevo descenso del índice de amortiguación cuya velocidad de aparición puede ser ajustada modificando las características de precarga y rigidez de un resorte 150 que ejerce un empuje sobre la clapeta 140 en la dirección del pistón 110.

20 Después de la apertura de la clapeta 140, la variación del índice de amortiguación puede ser ajustada por medio del espesor del segundo disco flexible 130 que ejerce un efecto sobre la rigidez a la flexión del primer disco flexible 120. Gracias a esta disposición de la invención, es posible hacer variar el índice de amortiguación en expansión según varias velocidades y obtener así un mejor compromiso entre la comodidad en un vehículo equipado con amortiguadores que incorporan un dispositivo de amortiguación de la invención y el comportamiento de tal vehículo.

25 La invención no está limitada a las formas de realización anteriormente descritas. Especialmente, las pequeñas columnas de indexación del limitador sobre el pistón pueden estar dispuestas en el pistón y las entalladuras pueden estar dispuestas en la cara del limitador enfrente del pistón.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de amortiguación mediante laminación hidráulica para amortiguar las oscilaciones del movimiento de un fluido hidráulico entre dos volúmenes (A, B) delimitados en el interior de un cilindro (C), estando hecha la separación de los dos volúmenes (A, B) por un pistón (110) destinado a desplazarse en el cilindro (C) siguiendo un eje principal (X) del cuerpo cilíndrico (C) bajo la acción de un vástago de amortiguador (D) e incorporando canales (113) que permiten al fluido hidráulico desplazarse, en los dos sentidos, de un volumen al otro y elementos de obturación calibrados (20) de los canales de compresión (113), incorporando además el citado dispositivo un limitador (100) conformado para desplazarse solidariamente con el pistón (110) siguiendo el eje principal (X), estando formados los elementos de obturación por conjuntos clapeta-resorte (20), dispuestos entre el limitador (100) y una primera cara del pistón (110) enfrente del limitador (100), y por un primer disco flexible (120) de obturación dispuesto en el lado opuesto del pistón (110) con referencia al limitador (100), caracterizado porque el limitador (100) está provisto de varias caras formadas por unas pequeñas columnas (102) repartidas por la periferia exterior del limitador (100) y de rompedores de chorro (101) dispuestos sobre su cara circular enfrente de los resaltes circulares (114) del pistón (110).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el limitador (100) está indexado con referencia al pistón (110) por elementos formadores de tope que cooperan con elementos formadores de entalladura dispuestos respectivamente en el limitador (100) y el pistón (110), o a la inversa.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el limitador (100) está hecho del mismo material que el pistón (110).
- 20 4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el primer disco flexible (120) está provisto de agujeros (121) y porque está asociado a un segundo disco flexible (130) dispuesto en el lado opuesto del pistón (110) con referencia al limitador (100).
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque incorpora una clapeta (140) que tiene la forma general de un disco vaciado en su centro y provisto de un reborde (142), estando el reborde (142) provisto de aberturas radiales (141) y estando la citada clapeta dispuesta sobre el primero o el primero y segundo discos flexibles.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque incorpora una clapeta (140) que tiene la forma general de un disco vaciado en su centro y provisto de un reborde (142), estando el reborde (142) provisto de aberturas radiales (141), y porque la clapeta (140) está acoplada al primero o al primero y segundo discos flexibles con el fin de formar una cámara de recompresión del fluido aguas abajo de los agujeros (121).
7. Amortiguador hidráulico, caracterizado porque incorpora un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.







