



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 091**

51 Int. Cl.:
F16F 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09013424 .8**

96 Fecha de presentación : **23.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2187088**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Amortiguador de vibraciones.**

30 Prioridad: **12.11.2008 DE 10 2008 056 918**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.04.2011

73 Titular/es: **SGF Süddeutsche
Gelenkscheibenfabrik GmbH & Co. KG.
Graslitzer Strasse 14
84478 Waldkraiburg, DE**

72 Inventor/es: **Löw, Johann;
Huber, Florian y
Reihle, Joachim**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 357 091 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 amortiguador de vibraciones, en particular para un tren de accionamiento de un vehículo automóvil, con un anillo interior, que puede girar alrededor de un eje de giro, un anillo de masa, esencialmente coaxial con respecto al anillo interior, el cual está dispuesto a una distancia axial con respecto al anillo interior, una pluralidad de elementos de resorte realizados a partir de material elástico como el caucho, los cuales conectan entre sí el anillo interior y el anillo de masa, y una pluralidad de cuerpos de deslizamiento para el apoyo del amortiguador de vibraciones en dirección radial, estando los cuerpos de deslizamiento en contacto con una superficie de perímetro interior del anillo de masa y pudiendo desplazarse con respecto al mismo.

Los amortiguadores de vibraciones de este tipo son conocidos por el estado de la técnica y se dan a conocer, por ejemplo, en el documento DE 43 07 583 C1. Este documento da a conocer un amortiguador de vibraciones de torsión con un cuerpo de soporte y un anillo de inercia, los cuales están conectados entre sí a través de seis segmentos elásticos. Los segmentos están realizados a partir de goma y están conectados vulcanizados en una superficie de revestimiento interior del anillo de inercia y una superficie de revestimiento exterior del cuerpo portador. A esta superficie de revestimiento exterior del cuerpo portador, están vulcanizadas tres sujeciones realizadas a partir de goma. En cada una de las sujeciones, está conectado axialmente un cuerpo de deslizamiento realizado a partir de un material de trabajo duro elástico. Los cuerpos de deslizamiento presentan una superficie de deslizamiento con la cual están en contacto, parcialmente, con la superficie de revestimiento interior del anillo de inercia. Los cuerpos de deslizamiento están formados además en forma de un puente con un arco de puente y dos pilares de puente. Los pilares de puente son alojados en las sujeciones, estando previsto entre los pilares de puente y las sujeciones un espacio intermedio el cual es cerrado, en caso de carga radial del amortiguador de vibraciones de torsión. Además, entre el arco de puente y las sujeciones está formado un canal para un medio lubricante.

El documento DE 44 30 036 C1 describe además un amortiguador de vibraciones de torsión con bloques deslizantes, los cuales están dispuestos, en cada caso, en un espacio intermedio entre un par de sujeciones y que presentan un relleno.

Los amortiguadores de vibraciones de torsión conocidos por el estado de la técnica presentan, precisamente con respecto a las sujeciones bloque deslizante/sujeción, una estructura relativamente compleja o una geometría compleja como, por ejemplo, en las sujeciones de bloque deslizante/sujeción según el documento DE 43 07 583 C1, con la forma de puente de los bloques deslizantes y las sujeciones, así como del espacio intermedio formado entre éstos.

La estructura relativamente compleja, descrita anteriormente, de los amortiguadores de vibraciones de torsión conocidos por el estado de la técnica es sin embargo necesaria para poder influir, de manera limitada, sobre el grado del apoyo axial del anillo de inercia. Debido a la posibilidad de ajuste limitada a frecuencias de vibraciones en dirección radial, los amortiguadores de vibraciones de torsión convencionales ya no satisfacen las exigencias aumentadas impuestas por la industria del automóvil a la amortiguación de vibraciones en la zona del tren de accionamiento.

Por lo tanto, la presente invención se plantea el problema de proporcionar un amortiguador de vibraciones del tipo designado al principio el cual, con una estructura sencilla, sea capaz de satisfacer las exigencias aumentadas impuestas a la amortiguación de vibraciones.

El problema se resuelve con un amortiguador de vibraciones del tipo designado al principio, en el cual está asociado por lo menos un cuerpo de deslizamiento a un cuerpo de amortiguación, el cual está formado con un material elásticamente deformable y que está dispuesto entre el anillo interior y el cuerpo de deslizamiento.

El amortiguador de vibraciones según la invención ofrece, gracias a la disposición de un cuerpo de deslizamiento de una pieza "sencillo" sobre un cuerpo de amortiguación, la posibilidad de influir, independientemente entre sí, en diferentes intervalos de frecuencias en dirección torsional y radial, dado que el amortiguador de vibraciones puede ser ajustado a frecuencias de vibración de torsión mediante los elementos de resorte y a frecuencias de vibración mediante los cuerpos de amortiguación con los bloques deslizantes. Mediante los cuerpos de amortiguación realizados a partir de material elásticamente deformable y los cuerpos de deslizamiento se puede ajustar el amortiguador de vibraciones, de manera selectiva, también a frecuencias en dirección radial. Mediante el aumento o la disminución del espesor del cuerpo deslizante se puede aumentar y reducir la rigidez del amortiguador de vibraciones en dirección radial, con lo cual, dependiendo de las necesidades, se pueden compensar diferentes intervalos de frecuencia. Por ejemplo, mediante la utilización de cuerpos de deslizamiento más gruesos y de un cuerpo de amortiguación elástico más delgado se puede aumentar la rigidez en dirección radial y con ello se puede ajustar el amortiguador de vibraciones en concreto a un margen de frecuencias deseado que hay que compensar.

El amortiguador de vibraciones según la invención presenta una estructura más sencilla en comparación con el estado de la técnica, dado que, en particular, se eliminan los bloques deslizantes de varias piezas o las disposiciones bloque deslizante/sujeción. Gracias a la estructura simplificada se puede simplificar también la fabricación del amortiguador de vibraciones dado que, en lugar del cuerpo de deslizamiento formado hasta ahora por varias partes se dispone un cuerpo de deslizamiento único sobre un cuerpo de amortiguación en el anillo interior del amortiguador de vibraciones.

Con el fin de ajustar el amortiguador de vibraciones con la mayor precisión posible a frecuencias en dirección radial, una forma de realización de la invención prevé que por lo menos un cuerpo de amortiguación presente por lo

menos una escotadura. Dicho de otro modo, el amortiguador de vibraciones es ajustado a la frecuencia en cada caso en dirección radial mediante la rigidez del acolchado de goma con las escotaduras formadas en el mismo. Por otro lado, los cuerpos de amortiguación, a pesar de sus escotaduras, presentan una rigidez todavía suficiente para el apoyo radial del anillo de masa, con el fin de impedir efectos de balanceo en una banda de frecuencias por debajo de la frecuencia propia y en caso de resonancia, es decir cuando el amortiguador de vibraciones es excitado con una frecuencia propia, permitir recorridos de vibración relativamente grandes del anillo de masas en la dirección radial. En este contexto, cabe mencionar que dicha por lo menos una escotadura de dicho por lo menos un cuerpo de amortiguación atraviesa dicho por lo menos un cuerpo de amortiguación en dirección axial, por lo menos parcialmente, preferentemente por completo.

Para poder ajustar o adaptar el amortiguador de vibraciones a diferentes campos de aplicación, es decir a diferentes tipos de vehículos con trenes de accionamiento dimensionados de forma distinta, las escotaduras en los cuerpos de amortiguación presentan formas diferentes. Según un perfeccionamiento de la invención, presenta por lo menos una escotadura un recorrido longitudinal en dirección perimétrica. Además, puede estar previsto que, según una forma de realización preferida de la invención, dicha por lo menos una escotadura esté ensanchada en sus extremos y presente, entre sus extremos, unas superficies de contactos orientadas unas hacia otras. Una forma de realización preferida de la invención prevé además que dicha por lo menos una escotadura presente un recorrido curva alrededor del eje de giro del amortiguador de vibraciones.

De manera alternativa a las escotaduras alargadas descritas anteriormente, puede estar previsto, según una forma de realización preferida de la invención, un cuerpo de amortiguación también con una pluralidad de escotaduras cilíndricas que se extienden en dirección axial.

Con el fin de poder alcanzar un ajuste lo más independiente posible del amortiguador de vibraciones a frecuencias en la dirección torsional y la dirección radial están previstos, para el ajuste del amortiguador de vibraciones en la dirección torsional, según una estructuración preferida de la invención, elementos de resorte para la conexión del anillo interior con el anillo de masa, las cuales están formadas con un material elástico. Dicho de otro modo, el amortiguador de vibraciones puede ser ajustado a frecuencias torsionales mediante el material utilizado para los elementos de resorte o mediante la dureza de dicho material, con lo cual son posibles amplitudes mayores y menores del anillo de masa con respecto al anillo interior y con ello se pueden compensar también, además, diferentes frecuencias de vibraciones de torsión.

Otra posibilidad para el ajuste del amortiguador de vibraciones a frecuencias torsionales se puede conseguir también mediante la elección adecuada de la forma de los elementos de resorte. Correspondientemente, un perfeccionamiento de la invención prevé que los elementos de resorte conectan a modo de nervios el anillo interior con el anillo de masa.

Según una forma de realización preferida de la invención se extiende por lo menos una parte de los elementos de resorte esencialmente en dirección radial. Además, puede estar previsto también que, según un perfeccionamiento de la invención, una parte de los elementos de resorte se extienda inclinada con respecto a la dirección radial. Al mismo tiempo, puede estar previsto según la invención unos pares de elementos de resorte, entre el anillo interior y el anillo de masa, que presenten por lo menos dos nervios de conexión que divergen o convergen en dirección radial. En este contexto, cabe mencionar que los nervios de conexión están sujetos separados entre sí, por su extremo libre, en el anillo interior y que en su extremo opuesto pueden estar conectados entre sí y con el anillo de masa situado radialmente fuera.

Para la limitación de la amplitud de las vibraciones de torsión torsionales está dispuesto, según una forma de realización de la invención, una pluralidad de cuerpos de tope, a distancias regulares, alrededor del eje de giro. Para limitar la amplitud de las vibraciones de torsión, que el anillo de masa puede llevar a cabo con respecto al anillo interior con deformación de los elementos de resorte, una forma de realización preferida de la invención prevé que los cuerpos de tope para la limitación del giro del anillo de masa con respecto al anillo interior interaccionen con los cuerpos de amortiguación dispuestos en la superficie del perímetro exterior del anillo interior. De manera alternativa a esta forma de realización, puede estar previsto que los cuerpos de tope para la limitación del giro del anillo de masa interaccionen, con respecto al anillo interior, con por lo menos uno de los cuerpos de tope antagonista que sobresale de la superficie de perímetro exterior del anillo interior.

Según un perfeccionamiento de la presente invención, los cuerpos de amortiguación con los cuerpos de deslizamiento dispuestos encima están desplazados, un ángulo predeterminado, con respecto del eje de giro del amortiguador de vibraciones, en especial un ángulo comprendido entre 60° y 120° . Los cuerpos de deslizamiento con los cuerpos de amortiguación son dispuestos a distancias regulares, con el fin de evitar efectos de balanceo en caso de vibraciones que aparezcan de manera radial.

Una forma de realización de la invención prevé que los elementos de resorte estén desplazados un ángulo predeterminado con respecto al eje de giro del amortiguador de vibraciones, en particular un ángulo comprendido entre 30° y 90° .

Según un perfeccionamiento de la invención, el número de cuerpos de amortiguación con los cuerpos de deslizamiento dispuestos encima está ajustado al número de elementos de resorte, con el fin de hacer lo más independiente posible el comportamiento de vibración del amortiguador de vibraciones en dirección radial con respecto

al ángulo de giro. Dicho de otro modo, deberían estar distribuidos a ser posible muchos elementos de resorte y cuerpos de deslizamiento, de manera uniforme, alrededor del perímetro del amortiguador de vibraciones.

Con el fin de conseguir una fabricación lo más sencilla posible de la combinación cuerpo de deslizamiento/cuerpo de amortiguación, una forma de realización de invención prevé que los cuerpos de deslizamiento estén sujetos, mediante unión positiva o/y mediante un revestimiento de adhesivo, a los cuerpos de amortiguación.

La invención se refiere además a un tren de accionamiento para un vehículo automóvil con un amortiguador de vibraciones del tipo descrito con anterioridad.

La invención se explica a continuación a título de ejemplo a partir de las figuras adjuntas, en las que:

la figura 1 muestra una vista frontal de un amortiguador de vibraciones según una primera forma de realización de la invención;

la figura 2 muestra una vista en sección del amortiguador de vibraciones según la primera forma de realización de la invención a lo largo de la línea de corte I-I de la figura 1;

la figura 3a muestra una vista frontal de un cuerpo de amortiguación con una escotadura según un primer ejemplo de forma de realización;

la figura 3b muestra una vista en perspectiva de un amortiguador de vibraciones según la primera forma de realización con el cuerpo de amortiguación de la figura 3a;

la figura 4a muestra una vista frontal de un cuerpo de amortiguación con una escotadura según un segundo ejemplo de forma de realización;

la figura 4b muestra una vista en perspectiva de un amortiguador de vibraciones según la primera forma de realización con el cuerpo de amortiguación de la figura 4a;

la figura 5a muestra una vista frontal de un cuerpo de amortiguación con escotaduras según un tercer ejemplo de realización;

la figura 5b muestra una vista en perspectiva de un amortiguador de vibraciones según la primera forma de realización con el cuerpo de amortiguación de la figura 5a;

la figura 6 muestra una vista frontal de un amortiguador de vibraciones según una segunda forma de realización de la invención.

La figura 1 muestra una vista frontal de un amortiguador de vibraciones según la invención, el cual se designa genéricamente mediante el número de referencia 10. El amortiguador de vibraciones 10 presenta un anillo interior 12, que puede girar alrededor del eje de giro M, alrededor del cual está dispuesto, esencialmente de forma coaxial, a distancia radial, un anillo de masa 14. El anillo interior 12 y el anillo de masa 14, coaxial respecto de este anillo interior 12, están conectados entre sí mediante elementos de resorte 16. El anillo interior 12 presenta además una abertura O, con la cual el amortiguador de vibraciones 10 puede ser sujetado a un tren de accionamiento de un vehículo automóvil, por ejemplo, al árbol de salida de la transmisión.

En una superficie del perímetro interior 18 del anillo de masa 14 están previstos unos cuerpos de tope 20 que sobresalen radialmente hacia el interior, los cuales están dispuestos a distancias angulares regulares alrededor del eje de giro M. Además, se reconocen en la figura 1a cuerpos de tope antagonista 24, que sobresalen desde la superficie del perímetro exterior 22 del anillo interior 12, los cuales interaccionan, para la limitación de un giro relativo del anillo de masa 14 con respecto al anillo interior 12, con los cuerpos de tope 20.

Durante el funcionamiento del amortiguador de vibraciones 10 los cuerpos de tope 20 limitan, con interacción con los cuerpos de tope antagonista 24, la amplitud de las vibraciones de torsión, que el anillo de masa 14 puede llevar a cabo con respecto al anillo interior 12 con deformación elástica de los elementos de resorte 16. Dicho de otro modo, el anillo de masa 14 puede girar en una medida predeterminada con respecto al anillo interior 12, antes de que los cuerpos de tope 20 que hay en el anillo de masa 14 topen con los cuerpos de tope antagonista 24 del anillo interior 12.

Se reconoce además en la figura 1 que los elementos de resorte 16 presentan en cada caso dos nervios de conexión 16a y 16b divergentes. Los nervios de conexión 16a, 16b están sujetos, separados entre sí, con su extremo libre en el anillo interior 12, en particular mediante vulcanización. Con su extremo introducido, en el cual se juntan ambos nervios de conexión 16a, y 16b, los elementos de resorte 16 están sujetos al anillo de masa 14 situado radialmente fuera, asimismo preferentemente mediante vulcanizado. Para conservar la fácil comprensión de la figura 1 se dotaron únicamente en un elemento de resorte 16 los nervios de conexión 16a y 16b con signos de referencia. Sin embargo, todos los elementos de resorte 16 presentan dos nervios de conexión, tal como se reconoce con facilidad.

En la figura 1, se pueden reconocer, además, dos cuerpos de deslizamiento 26, los cuales están asociados a un cuerpo de amortiguación 28. Los cuerpos de deslizamiento 26 pueden ser sujetados, mediante una unión positiva y/o un revestimiento de adhesivo, a los cuerpos de amortiguación 28, en particular mediante vulcanizado. Los cuerpos de amortiguación 28 por su parte están dispuestos de nuevo en la superficie de perímetro exterior 22 del anillo interior, preferentemente mediante vulcanizado. Los cuerpos de deslizamiento 26 entran en contacto con la superficie del

perímetro interior 18 del anillo de masa 14, si bien pueden ser desplazados, durante el funcionamiento del amortiguador de vibraciones 10, con respecto al mismo.

En la figura 1, se reconoce además que los cuerpos de deslizamiento 26 están dispuestos, con los cuerpos de amortiguación 28, a distancias angulares regulares, en la figura 1 en cada caso 120° , desplazados entre sí, con el fin de impedir efectos de balanceo en caso de vibraciones que actúen en dirección radial. Los elementos de resorte 16 están dispuestos, alrededor del perímetro del amortiguador de vibraciones 10, desplazados entre sí un ángulo de 60° . El número de elementos de resorte 16 y de las disposiciones cuerpo de tope/cuerpo de tope antagonista 20, 24 está sujeto al número de cuerpos de deslizamiento 26 con los cuerpos de amortiguación 28, con el fin de conseguir un comportamiento de vibración radial del amortiguador de vibraciones 10 independiente del giro del anillo de masa 14 con respecto al anillo interior 12. Los cuerpos de deslizamiento 26 y los elementos de resorte 16 están distribuidos de manera regular alrededor del perímetro del amortiguador de vibraciones 10, lo cual contribuye asimismo a la independencia del comportamiento de vibración en la dirección radial respecto del ángulo de giro.

Los cuerpos de amortiguación 28 están provistos, en cada caso, de una escotadura 30, la cual atraviesa, por lo menos parcialmente, el cuerpo de amortiguación 28 correspondiente en la dirección axial del eje de giro M. Las escotaduras 30 en los cuerpos de amortiguación 28 pueden ser formadas con geometrías diferentes. Sobre la forma que hay que elegir para las escotaduras se entra de manera detallada en el desarrollo posterior de la descripción con referencia a las figuras 3a a 5b.

La figura 2 muestra una vista en sección del amortiguador de vibraciones 10 a lo largo de la línea de corte I-I de la figura 1. En la figura 2, se reconoce de nuevo el anillo interior 12, el cual está conectado mediante elementos de resorte 16 con el anillo de masa 14. Los cuerpos de deslizamiento 26, en la figura 2, están en contacto con la superficie del perímetro interior 22 del anillo de masa 14. En la figura 2, están indicados además las escotaduras 30 que hay en los cuerpos de amortiguación 28, que atraviesan el cuerpo de amortiguación 28 realizado a partir de material elásticamente deformable en la dirección axial del eje de giro M. Los cuerpos de amortiguación 28 sujetos a la superficie del perímetro exterior 22 del anillo interior 12 mantienen los cuerpos de deslizamiento 26 en su posición radial predeterminada, durante un desplazamiento del anillo de masa 14, condicionado por las vibraciones, con respecto al anillo interior 12.

La figura 2 muestra además que la abertura O del anillo interior está formada escalonada, es decir que presenta dos diámetros diferentes D1 y D2, los cuales se pueden aprovechar, en cada caso, para la sujeción del amortiguador de vibraciones 10 a un tren de accionamiento y/o a un árbol de salida de la transmisión.

El amortiguador de vibraciones 10 puede ser ajustado tanto para amortiguar vibraciones de torsión como también de vibraciones en dirección radial en intervalos de frecuencia predeterminados, pudiendo influirse según la invención sobre los dos intervalos de frecuencia deseados, de forma lo más independiente posible uno del otro, en dirección radial y torsional. El amortiguador de vibraciones 10 puede ser ajustado para la amortiguación de las vibraciones que aparecen en dirección radial mediante los cuerpos de amortiguación 28 con los cuerpos de deslizamiento 26 dispuestos encima. Para el ajuste de la rigidez del amortiguador de vibraciones 10, se puede variar el espesor de los cuerpos de deslizamiento 26 o de los cuerpos de amortiguación 28. Dicho de otro modo, mediante la utilización de bloques deslizantes más gruesos y con cuerpos de amortiguación 28, por ello correspondientemente más delgados, se puede conseguir un efecto de resorte menor y con ello una mayor rigidez del amortiguador de vibraciones 10 en dirección radial, con lo cual el amortiguador de vibraciones 10 se puede ajustar a frecuencias de vibraciones determinadas en dirección radial.

Otra posibilidad de ajuste a intervalos de frecuencia de vibración que aparecen en dirección radial la ofrecen las escotaduras 30 en los cuerpos de amortiguación 28 debajo de los cuerpos de deslizamiento 26. Las escotaduras 30 pueden estar formadas al mismo tiempo con formas distintas, con lo cual el amortiguador de vibraciones 10 puede ser ajustado a diferentes tipos de vehículos con trenes de accionamientos distintos y con las frecuencias correspondientemente distintas de la vibración radial que hay que compensar.

Los cuerpos de amortiguación 28 pueden ser ajustados de tal manera, mediante elección adecuada de la geometría de las escotaduras 30, que el anillo de masa 14 esté suficientemente apoyado en dirección radial, como para impedir ampliamente efectos de balanceo debido a unas desviaciones radiales del anillo de masa 14 con respecto al anillo interior en el margen de frecuencias situado por debajo de la frecuencia propia del amortiguador de vibraciones. Además se puede conseguir, mediante la elección correspondiente de la geometría de las escotaduras 30, que en caso de resonancia, es decir al alcanzarse la frecuencia propia del amortiguador de vibraciones en dirección radial, se permitan recorridos de vibración relativamente grandes del anillo de masa 14 con respecto al anillo interior.

El amortiguador de vibraciones 10 puede ser ajustado a través de unos elementos de resorte 16 a la frecuencia de vibración en la dirección torsional, es decir, vibraciones de torsión. Los elementos de resorte 16 pueden contribuir, por un lado, mediante su geometría, como la geometría mostrada en la figura 1 con los nervios de conexión 16a y 16b divergentes y, por el otro, a través del material empleado, al ajuste del amortiguador de vibraciones 10. Dicho de otro modo, los elementos de resorte 16 se pueden ajustar, mediante el material empleado, para ello, o la dureza de dicho material, a intervalos de frecuencia determinados, dado que mediante el material elegido se puede influir de manera selectiva sobre la amplitud de las desviaciones del anillo de masa 14 con respecto al anillo interior 12 y, por consiguiente, también sobre las frecuencias de vibración. Al dimensionar el amortiguador de vibraciones hay que tener en cuenta además la amplitud máxima admisible para el margen de frecuencias que hay que compensar, dado

que ésta es fijada por los cuerpos de tope 20 en el anillo de masa 14 y los cuerpos de tope antagonista 24 en el anillo interior 12. Dicho de otro modo, la deformación elástica máxima admisible de los elementos de resorte 16 es fijada mediante las disposiciones cuerpo de tope/cuerpo de tope antagonista 20, 24.

5 A continuación se describen, haciendo referencia a las figuras 3a a 5b, diferentes ejemplos de forma de realización para las formas de las escotaduras 30 en los cuerpos de amortiguación 28. Como se ha explicado anteriormente, las escotaduras 30 ofrecen, durante su dimensionado, una posibilidad de ajuste del amortiguador de vibraciones 10 a diferentes campos de utilización o tipos de vehículos.

10 La figura 3a muestra una vista parcial de un primer ejemplo de forma de realización para un cuerpo de amortiguación 28 con la escotadura 30 dispuesto sobre el anillo interior 12. La escotadura 30 está ensanchada cilíndricamente en sus extremos 32, 34 y presenta, entre dichos extremos 32, 34, superficies de contacto 36, 38 distanciadas, orientadas una hacia la otra. La escotadura 30 está formada, en este caso, también curvada ligeramente, estando su radio de curvatura ajustado aproximadamente al radio del anillo interior 12. Se reconoce en la figura 3a además el cuerpo de deslizamiento 26 macizo sujeto sobre el cuerpo de amortiguación 28.

15 La figura 3b muestra una vista en perspectiva del amortiguador de vibraciones 10 según la primera forma de realización de la invención con un cuerpo de amortiguación 28 según la figura 3a. En la figura 3b, se reconoce el anillo interior 12, conectado con el anillo de masa 14 a través de unos elementos de resorte 16, así como los cuerpos de tope 20, previstos para la limitación de la amplitud de las vibraciones de torsión, y los cuerpos de tope antagonista 24 que interactúan con éstos. A partir de la figura 3b, se desprende además que los cuerpos de deslizamiento 26 se apoyan sobre los cuerpos de amortiguación 28 con las escotaduras 30 según la figura 3a en la superficie del perímetro interior 18 del anillo de masa 14.

20 La figura 4a muestra un segundo ejemplo de forma de realización para un cuerpo de amortiguación 28 con una escotadura 30. La escotadura 30 atraviesa, en este ejemplo de realización, el cuerpo de amortiguación 28 en forma de una ranura con extremos redondeados de forma armónica y con recorrido longitudinal en dirección perimétrica. La escotadura 30 presenta además una curvatura correspondiente al radio del anillo interior 12.

25 La figura 4b muestra nuevamente una vista en perspectiva del amortiguador de vibraciones con un cuerpo de amortiguación 28 según la figura 4a.

La figura 5a muestra un cuerpo de amortiguación 28 según un tercer ejemplo de forma de realización con una pluralidad de escotaduras 30a, 30b, 30c cilíndricas, que se extienden en dirección axial, que atraviesan el cuerpo de amortiguación.

30 La figura 5b muestra una vista en perspectiva del amortiguador de vibraciones 10, la cual muestra el cuerpo de amortiguación 28 con unas escotaduras 30a, 30b, 30c según la figura 5a.

Mediante las diferentes formas o geometrías de las escotaduras 30, se puede ajustar el amortiguador de vibraciones 10 a diferentes campos de utilización, es decir a diferentes tipos de vehículos con trenes de accionamiento distintos y, por consiguiente, a diferentes intervalos de frecuencia.

35 A continuación se describe, haciendo referencia a la figura 6, una segunda forma de realización de la invención, para evitar repeticiones se utilizan los mismos signos de referencia para componentes que son iguales o que actúan de la misma forma, si bien se les antepone el número "1". La figura 6 muestra una vista frontal de unos amortiguadores de vibraciones 110 según la segunda forma de realización de la invención.

40 Una primera diferencia con respecto a la primera forma de realización de la invención radica en que en este amortiguador de vibraciones 110 los elementos de resorte 116 conectan el anillo interior 112 a modo de nervios o de columnas con el anillo de masa 114, extendiéndose los elementos de resorte 116 a modo de nervios en dirección radial.

45 Además, en la figura 6 se reconoce que los cuerpos de tope 120, los cuales sobresalen radialmente hacia dentro desde la superficie del perímetro interior 118 del anillo de masa 114 hacia la limitación de la amplitud de las vibraciones de torsión, interactúan con los cuerpos de amortiguación 128, los cuales están dispuestos en la superficie del perímetro exterior 122. Dicho de otro modo, no están previstos los cuerpos de tope antagonista según la primera forma de realización de la invención.

50 Por este motivo, una vista comparativa de las figuras 1 y 6 demuestra que los cuerpos de amortiguación 128 están formados de manera que sean más grandes que los cuerpos de deslizamiento 126, mientras que, por el contrario, en la primera forma de realización los cuerpos de deslizamiento 26 están formados más grandes que los cuerpos de amortiguación 28. La formación mayor de los cuerpos de amortiguación 128 resulta necesaria para evitar una gran carga de cizallamiento del punto de conexión entre el cuerpo de amortiguación 128 y el cuerpo de deslizamiento 126.

55 A partir de la descripción anterior, resulta evidente que el amortiguador de vibraciones según la invención se puede ajustar, gracias a la disposición de cuerpos de amortiguación por debajo del cuerpo de deslizamiento, a frecuencias en dirección radial y que, mediante las geometrías de los elementos de resorte o de sus propiedades de material, se puede ajustar a vibraciones de torsión, pudiendo influirse sobre estos dos intervalos de frecuencias de manera independiente entre sí.

REIVINDICACIONES

- con
1. Amortiguador de vibraciones (10), en particular para un tren de accionamiento de un vehículo automóvil,
- 5
- un anillo interior (12), que puede girar alrededor de un eje de giro (M),
 - un anillo de masa (14), coaxial con respecto al anillo interior (12), el cual está dispuesto a una distancia axial con respecto al anillo interior (12),
 - una pluralidad de elementos de resorte (16), los cuales conectan entre sí el anillo interior (12) y el anillo de masa (14), y
 - una pluralidad de cuerpos de deslizamiento (26) para el apoyo del amortiguador de vibraciones (10) en dirección radial,
- 10
- estando los cuerpos de deslizamiento (26) en contacto con una superficie de perímetro interior (18) del anillo de masa (14) y pudiendo desplazarse con respecto al mismo,
- caracterizado porque por lo menos un cuerpo de deslizamiento (26) está asociado a un cuerpo de amortiguación (28), el cual está formado a partir de un material elásticamente deformable y está dispuesto entre el anillo interior (12) y el cuerpo de deslizamiento (26).
- 15
2. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho por lo menos un cuerpo de amortiguación (28) presenta por lo menos una escotadura (30), atravesando en particular dicha por lo menos una escotadura (30) dicho por lo menos un cuerpo de amortiguación (28) en dirección axial, y presentando en particular dicha por lo menos una escotadura (30) un recorrido longitudinal en dirección perimétrica.
- 20
3. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha por lo menos una escotadura (30) presenta un recorrido curvado alrededor del eje de giro (M).
4. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque dicha por lo menos una escotadura (30) está ensanchada en sus extremos (32, 34) y presenta entre sus extremos (32, 34) unas superficies de contacto (36, 38) orientadas unas hacia otras.
- 25
5. Amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de resorte (16) para la conexión del anillo interior (12) con el anillo de masa (14) están formados a partir de un material elástico, conectando en particular los elementos de resorte (116) el anillo interior (112), a modo de nervio, con el anillo de masa.
- 30
6. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 5, caracterizado porque por lo menos una parte de los elementos de resorte (16) se extiende esencialmente en dirección radial.
7. Amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizado porque por lo menos una parte de los elementos de resorte se extiende inclinada con respecto a la dirección radial, estando previstos preferentemente unos pares de elementos de resorte (16), los cuales presentan por lo menos dos nervios de conexión (16a, 16b), convergentes o divergentes en dirección radial, entre el anillo interior (12) y el anillo de masa (14).
- 35
8. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 7, caracterizado porque los nervios de conexión (16a, 16b) están sujetos separados entre sí por su extremo libre en el anillo interior (12) y están conectados por su extremo opuesto entre sí y con el anillo de masa (14) situado radialmente fuera.
- 40
9. Amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por lo menos en la superficie de perímetro interior del anillo de masa (14) está previsto por lo menos un cuerpo de tope (20) que sobresale de forma radial hacia el interior desde esta superficie de perímetro interior (18), estando dispuesta en particular una pluralidad de cuerpos de tope (20) a distancias angulares regulares alrededor del eje de giro (M).
- 45
10. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 9, caracterizado porque los cuerpos de tope (120) interactúan, para la limitación del giro del anillo de masa (114) con respecto al anillo interior (12), con los cuerpos de amortiguación (128) dispuestos en la superficie de perímetro exterior (122) del anillo interior (112).
11. Amortiguador de vibraciones (10) según la reivindicación 9, caracterizado porque los cuerpos de tope (20) para la limitación del giro del anillo de masa con respecto al anillo interior (12) interactúan con por lo menos uno de los cuerpos de tope antagonista (24) que sobresale de la superficie de perímetro exterior (22) del anillo interior (12).
- 50
12. Amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los cuerpos de amortiguación (28), con los cuerpos de deslizamiento (26) dispuestos encima, están desplazados entre sí un ángulo predeterminado con respecto al eje de giro (M) del amortiguador de vibraciones (10), en particular un ángulo comprendido entre 60° y 120°.
13. Amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de resorte (16) están desplazados un ángulo predeterminado con respecto al eje de giro (M) del

amortiguador de vibraciones (10), en particular un ángulo comprendido entre 30° y 90°.

14. Amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los cuerpos de deslizamiento (26) están sujetos a los cuerpos de amortiguación (28) mediante unión positiva o/y mediante revestimiento de adhesivo.

5 15. Tren de accionamiento para un vehículo automóvil con un amortiguador de vibraciones (10) según una de las reivindicaciones 1 a 14.

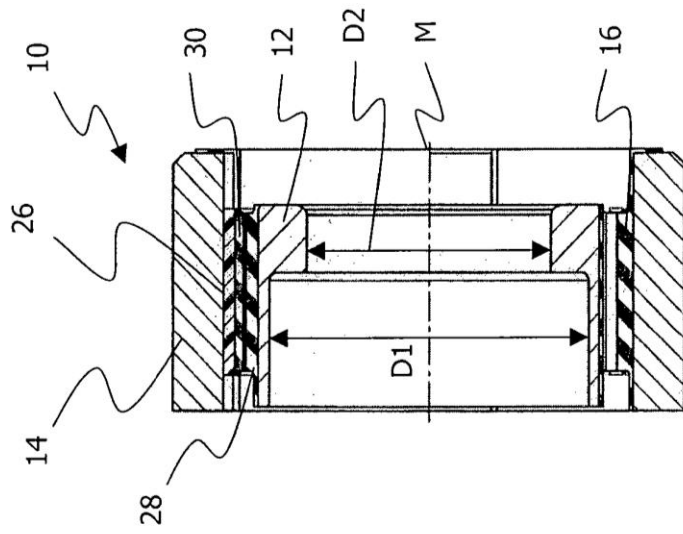


Fig. 2

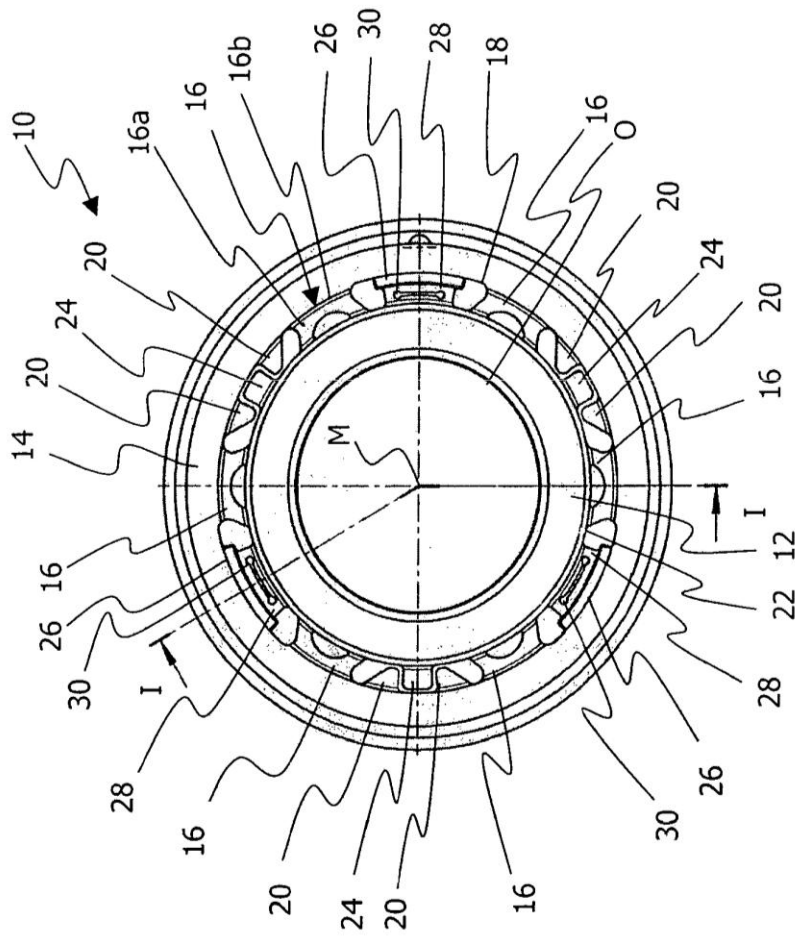


Fig. 1

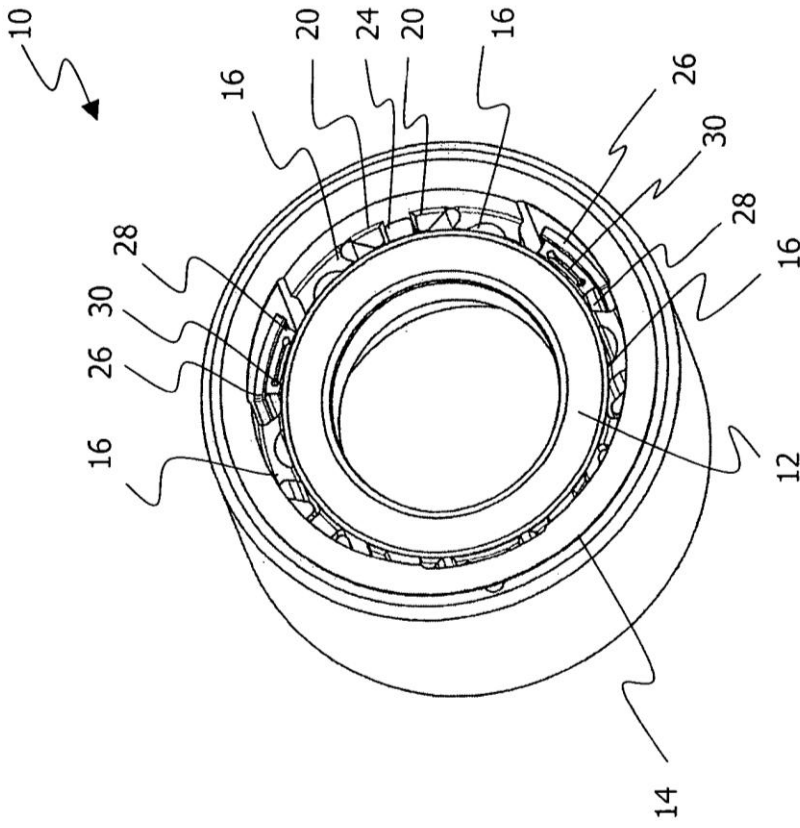


Fig. 3b

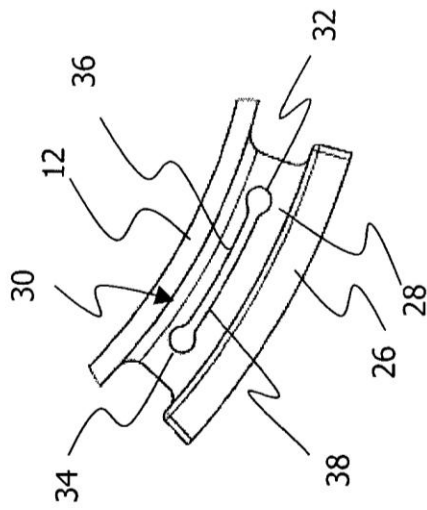


Fig. 3a

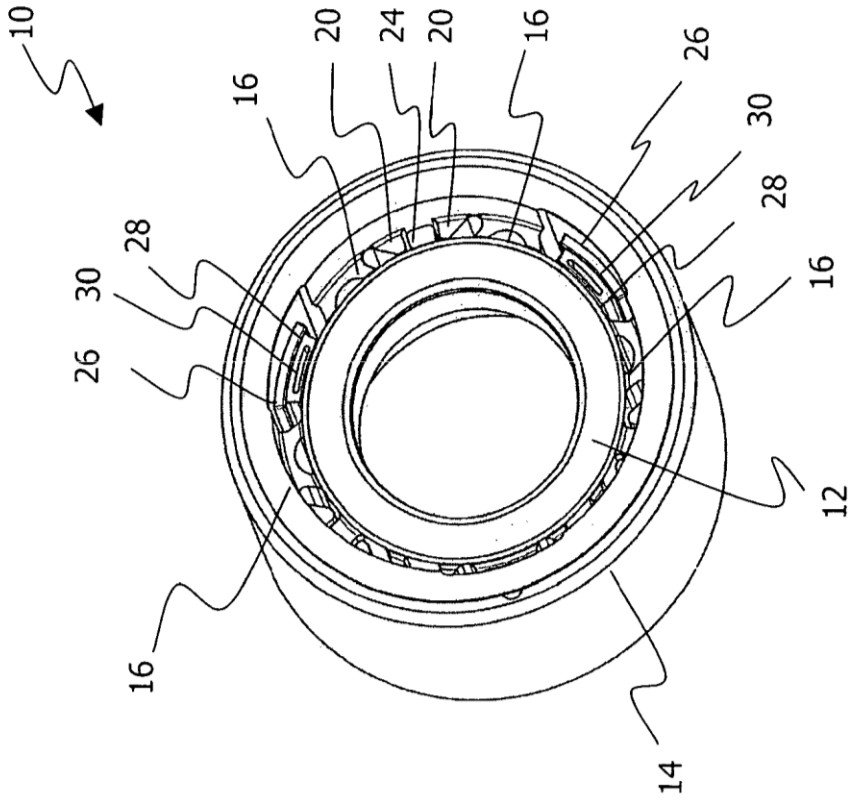


Fig. 4b

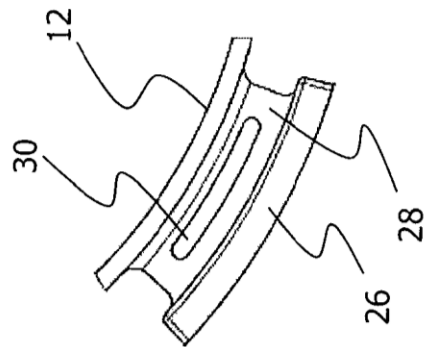


Fig. 4a

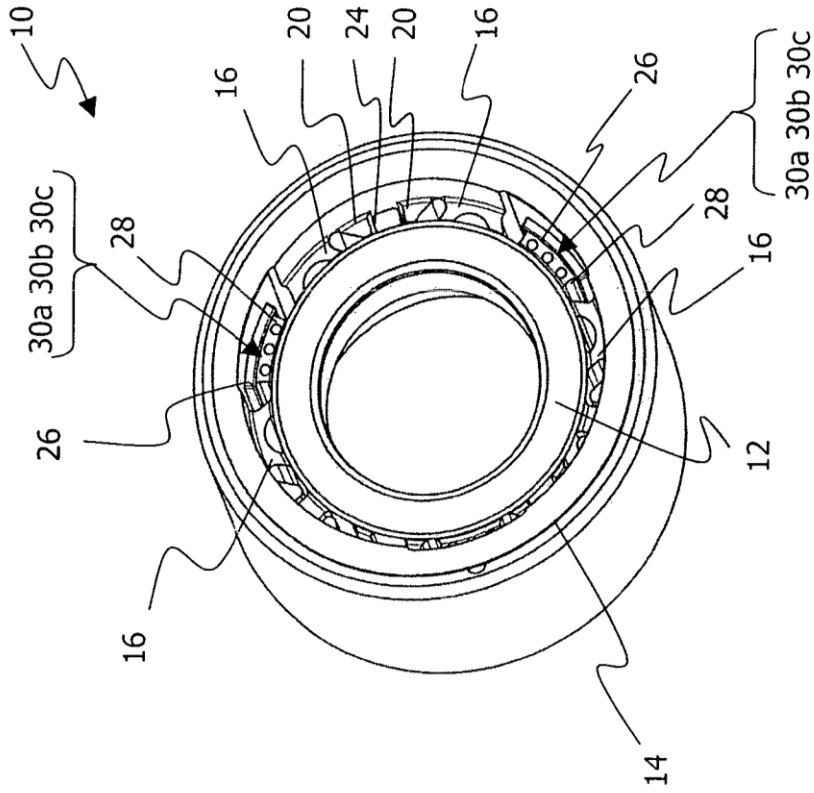


Fig. 5b

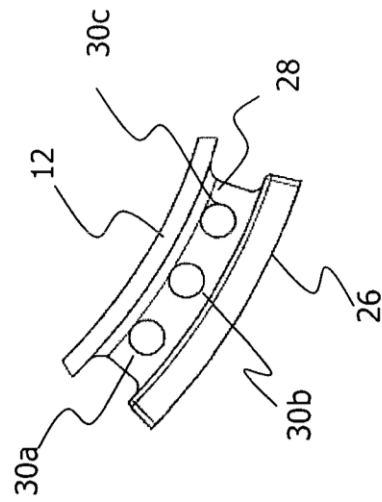


Fig. 5a

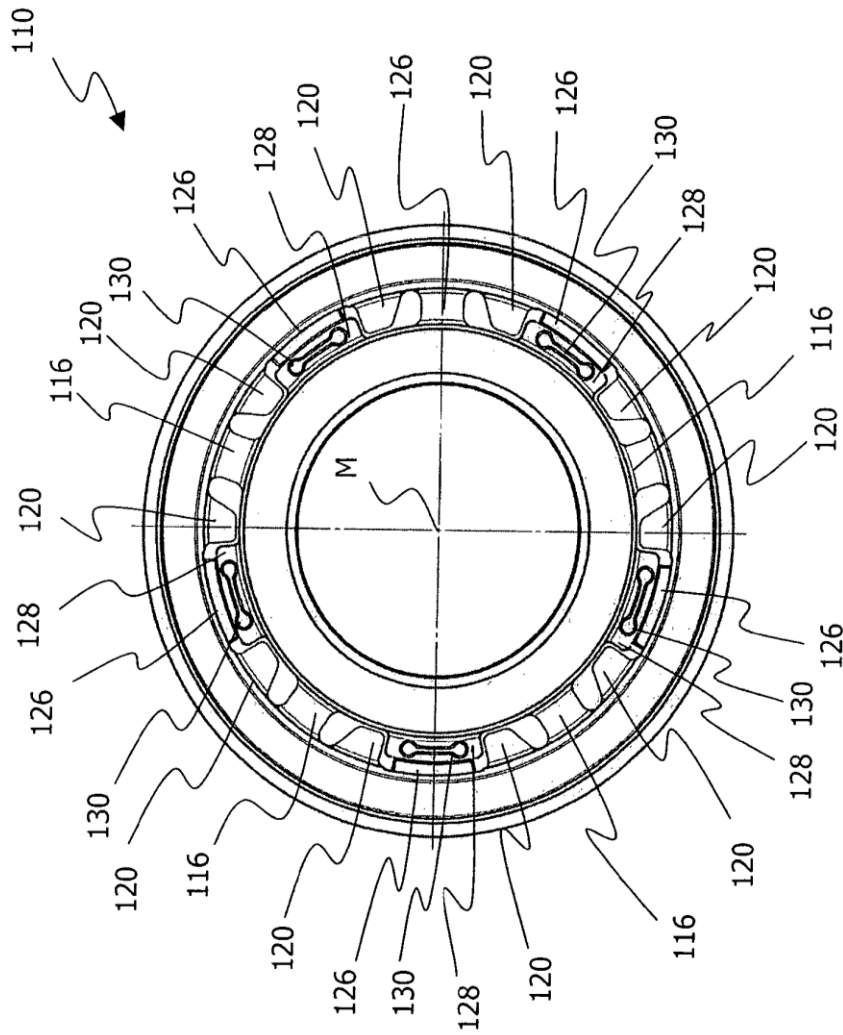


Fig. 6