

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 096**

51 Int. Cl.:

**F16F 15/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2014 PCT/CN2014/086502**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16041116**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2014 E 14901949 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3196505**

54 Título: **Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.02.2020**

73 Titular/es:

**CHEN, ZHENGQING (100.0%)  
College of Civil Engineering of Hunan University  
Changsha, Hunan 410082, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, ZHENGQING**

74 Agente/Representante:

**VÁZQUEZ FERNÁNDEZ-VILLA, Concepción**

ES 2 745 096 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un amortiguador de corrientes parásitas axial de gran tamaño fabricado mediante el uso de un accionamiento de tornillo.

**10 Antecedentes de la técnica**

La amortiguación de corrientes parásitas se genera según el principio básico en el que cuando una placa conductora en un campo magnético local corta líneas magnéticas de fuerza, se genera una corriente parásita en la placa conductora, y la corriente parásita genera un nuevo campo magnético que tiene un sentido opuesto al del campo magnético original y, por tanto, se forma entre ellos una fuerza de amortiguación, que dificulta un movimiento relativo del campo magnético original y la placa conductora y, mientras tanto, bajo un efecto de resistencia de la placa conductora, se convierte la energía cinética obtenida mediante la placa conductora por medio de la corriente parásita en energía calorífica para su disipación. Si se conecta con una estructura vibratoria, la placa conductora puede producir efectos de amortiguación estructural y disipación de energía, formando un amortiguador de corrientes parásitas. A diferencia de algunos dispositivos de amortiguación usados habitualmente en el campo del control de vibraciones estructurales, el amortiguador de corrientes parásitas disipa energía sin usar rozamiento mecánico, y en este caso no se producen problemas de sellado y fugas de fluido dado que no se usa ningún fluido de trabajo; además, tiene ventajas tales como una alta fiabilidad, una excelente duración y una estructura relativamente sencilla y es, por tanto, particularmente adecuado para su uso en un ambiente de trabajo que requiere una larga longevidad a la fatiga y que no es fácil de mantener.

Un índice de eficiencia del amortiguador se refiere a una razón de una fuerza de amortiguación generada por el amortiguador a una velocidad nominal con respecto a su propio peso. La amortiguación de corrientes parásitas en sí misma tiene una baja densidad de disipación de energía y, por tanto, provoca que el índice de eficiencia del amortiguador de corrientes parásitas que usa un modo de movimiento relativo axial sea bajo, lo que es el principal motivo por el que se dificulta que la amortiguación de corrientes parásitas se aplique a estructuras de ingeniería a gran escala durante un tiempo largo. La solicitud de patente china con número de publicación CN103821861A mejora enormemente el índice de eficiencia del amortiguador de corrientes parásitas mediante el uso de un accionamiento de tornillo, sin embargo, es difícil que la estructura de disco en rotación en ese documento cumpla un requisito antivibración para un índice de velocidad menor de 1. Se considera que el documento CN103821861A es la técnica anterior más próxima y da a conocer un amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio, que comprende un mecanismo de accionamiento y uno o más generadores de amortiguación de corrientes parásitas, comprendiendo el mecanismo de accionamiento un conjunto de accionamiento de tornillo, y un estator y un rotor realizados respectivamente de materiales magnéticamente conductores, en el que el conjunto de accionamiento de tornillo comprende un vástago de tornillo y una tuerca con manguito en el vástago de tornillo; el estator es un tubo circular con una abertura superior y una abertura inferior, una brida superior se monta en la abertura superior del estator, y una brida inferior se monta en la abertura inferior del estator, el vástago de tornillo atraviesa de manera secuencial un orificio central de la brida superior y un orificio central de la brida inferior, y la tuerca se dispone dentro del estator, una superficie de extremo superior de la tuerca se conecta con una superficie inferior de la brida superior por medio de un cojinete superior, y una superficie de extremo inferior de la tuerca se conecta con una superficie superior de la brida inferior por medio de un cojinete inferior; el uno o más generadores de amortiguación de corrientes parásitas se proporcionan entre el estator y el rotor; un extremo superior del vástago de tornillo sobresale de un extremo superior del rotor y un extremo superior del vástago de tornillo está dotado de un extremo de conexión superior, un tubo de conexión inferior se proporciona bajo la brida inferior, un extremo superior del tubo de conexión inferior se conecta con la brida inferior para hacer que un extremo inferior del vástago de tornillo esté encerrado dentro del tubo de conexión inferior, y un extremo inferior del tubo de conexión inferior está dotado de un extremo de conexión inferior.

**55 Divulgación de la invención**

En vista de las deficiencias en la técnica anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior (un amortiguador de corrientes parásitas axial con una copa exterior que puede rotar), mediante el que el coeficiente de amortiguación y el momento de inercia másico de la porción de amortiguación de corrientes parásitas rotatoria pueden amplificarse cientos de veces y, por tanto, convertirse en un coeficiente de amortiguación axial y una masa añadida equivalente axial extremadamente grandes, resolviendo de ese modo los siguientes problemas simultáneamente: es difícil fabricar un amortiguador axial con un coeficiente de amortiguación grande, y es difícil simular un amortiguador antivibración con un índice de velocidad menor de 1, mediante el uso de la amortiguación de corrientes parásitas. Además, con el uso pleno del efecto de rigidez negativo generado por el momento de inercia másico de los generadores de amortiguación de corrientes parásitas rotatorios, el amortiguador de corrientes parásitas axial tiene un efecto de control antivibración mejorado adicional y es, por tanto, particularmente aplicable para controlar las vibraciones de una estructura de

ingeniería civil a gran escala que tiene una baja frecuencia de trabajo y que requiere un coeficiente de amortiguación grande, con una estructura duradera y sencilla.

5 Las soluciones técnicas adoptadas en la presente invención son tal como se describen a continuación. Un  
 10 amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior comprende un mecanismo de accionamiento y  
 uno o más generadores de amortiguación de corrientes parásitas. El mecanismo de accionamiento comprende un  
 conjunto de accionamiento de tornillo, y un estator y un rotor realizados respectivamente de materiales  
 magnéticamente conductores. El conjunto de accionamiento de tornillo comprende un vástago de tornillo y una  
 15 tuerca con manguito en el vástago de tornillo. El estator es un tubo circular con una abertura superior y una abertura  
 inferior. Una brida superior se monta en la abertura superior del estator, y una brida inferior se monta en la abertura  
 inferior del estator. El vástago de tornillo atraviesa de manera secuencial un orificio central de la brida superior y un  
 orificio central de la brida inferior. La tuerca se dispone dentro del estator, una superficie de extremo superior de la  
 20 tuerca se conecta con una superficie inferior de la brida superior por medio de un cojinete superior, y una superficie  
 de extremo inferior de la tuerca se conecta con una superficie superior de la brida inferior por medio de un cojinete  
 inferior. El rotor comprende un rotor exterior y un rotor interior que tiene un extremo inferior dotado de una brida de  
 conexión inferior. La brida de conexión inferior se fija entre la superficie de extremo superior de la tuerca y una  
 25 superficie de extremo inferior del cojinete superior. El rotor interior atraviesa el orificio central de la brida superior, y  
 un extremo superior del rotor interior se conecta con el rotor exterior dispuesto en la periferia del estator. Se forma  
 un hueco entre el vástago de tornillo y el rotor interior. El uno o más generadores de amortiguación de corrientes  
 parásitas se proporcionan entre el estator y el rotor exterior. Un extremo superior del vástago de tornillo sobresale de  
 un extremo superior del rotor exterior, y un extremo superior del vástago de tornillo está dotado de un extremo de  
 conexión superior. Un tubo de conexión inferior se proporciona bajo la brida inferior. Un extremo superior del tubo de  
 30 conexión inferior se conecta con la brida inferior para hacer que un extremo inferior del vástago de tornillo esté  
 encerrado dentro del tubo de conexión inferior, y un extremo inferior del tubo de conexión inferior está dotado de un  
 extremo de conexión inferior.

Un cojinete rotatorio se monta entre un extremo inferior del rotor exterior y el estator.

30 El generador de amortiguación de corrientes parásitas comprende una pluralidad de imanes, un tubo de conducción  
 circular y una pluralidad de elementos de ajuste de fuerza de amortiguación. Los imanes se montan de manera  
 uniforme sobre una superficie exterior del estator en una dirección circunferencial del estator, y los imanes  
 adyacentes tienen polaridades opuestas. El tubo de conducción circular se dispone dentro de una pared interior del  
 rotor exterior, y el tubo de conducción circular se conecta con el rotor exterior mediante la pluralidad de elementos  
 35 de ajuste de fuerza de amortiguación dispuestos de manera uniforme en una dirección circunferencial del rotor  
 exterior. Se forma un hueco entre el imán y el tubo de conducción circular.

Una almohadilla conductora magnética se monta adicionalmente entre el imán y el cilindro del estator. Se forma un  
 hueco por rotación entre el imán y el tubo de conducción circular, y puede montarse adicionalmente una almohadilla  
 40 conductora magnética entre el imán y el estator cuando el hueco es demasiado grande.

Una superficie exterior del tubo de conducción circular y la superficie interior del rotor exterior están en ajuste  
 deslizante.

45 Como imán, se usa generalmente un imán permanente, pero debe usarse un electroimán si se requiere una  
 intensidad de campo magnético particularmente grande o si va a realizarse un control semiactivo.

El elemento de ajuste de fuerza de amortiguación puede realizarse como un perno pequeño que atraviesa el rotor  
 exterior para aplicar una presión adecuada al tubo de conducción circular en una dirección radial, y puede realizarse  
 50 también de otros modos. El elemento de ajuste de fuerza de amortiguación desempeña un papel en el control de un  
 estado en el que el tubo de conducción circular rota con el rotor exterior, de modo que: cuando la velocidad de  
 rotación del rotor exterior es menor que una velocidad de trabajo máxima de diseño del presente generador de  
 amortiguación de corrientes parásitas, el tubo de conducción circular rota de manera síncrona con el rotor exterior; y  
 cuando la velocidad del rotor exterior supera la velocidad de trabajo máxima del generador de amortiguación de  
 55 corrientes parásitas, hay un deslizamiento relativo entre el tubo de conducción circular y el rotor exterior, en el que el  
 tubo de conducción circular sigue rotando a la velocidad de trabajo máxima de diseño para mantener una fuerza de  
 amortiguación máxima.

60 Con diferentes configuraciones de  $n$  generadores de amortiguación de corrientes parásitas, puede formarse una  
 curva de fuerza de amortiguación-velocidad que consiste en  $n+1$  líneas discontinuas, lo que hace que sea posible  
 simular características de trabajo de un tipo cualquiera de amortiguador axial con un índice de velocidad menor de 1;  
 y además, pueden ajustarse directamente estas configuraciones fuera del amortiguador.

65 El principio de funcionamiento de la presente invención se explica tal como sigue: después de que los extremos de  
 conexión superior e inferior del amortiguador se conecten respectivamente a dos puntos de una estructura  
 controlada que vibran uno con respecto al otro, las vibraciones de esta estructura fuerzan que el vástago de tornillo  
 realice un movimiento de vaivén axial, y este movimiento se convierte mediante el mecanismo de accionamiento en

un movimiento rotatorio relativo del estator y el rotor. Dado que la mayoría de líneas magnéticas de fuerza de los imanes fijados en la pared exterior del estator atraviesan el rotor exterior en vertical, el tubo de conducción circular que rota con el rotor exterior corta las líneas magnéticas de fuerza para generar un efecto de corriente parásita. Una fuerza de amortiguación generada por el efecto de corriente parásita forma un par resistente grande con respecto al eje de rotación, y este par se convierte a su vez mediante el conjunto de tornillo en una fuerza de amortiguación grande que tiene un sentido siempre opuesto al sentido del movimiento axial del vástago de tornillo, de este modo, el amortiguador obtiene un coeficiente de amortiguación grande.

Suponiendo que el coeficiente de amortiguación de corrientes parásitas en un solo imán de un generador de amortiguación de corrientes parásitas de orden  $m$  es  $C_e$ , puede demostrarse que, sin tener en cuenta la fuerza de rozamiento en el conjunto de tornillo, un coeficiente de amortiguación axial equivalente  $C_m$  generado por el generador de amortiguación de corrientes parásitas de orden  $m$  es:

$$C_m = 4\pi^2 \left(\frac{r}{h}\right)^2 C_e$$

donde  $r$  es el diámetro interior del tubo de conducción circular, y  $h$  es el paso del vástago de tornillo. Dado que  $r$  es mucho mayor que  $h$ , el coeficiente de amortiguación equivalente  $C_m$  del amortiguador puede ser cientos de veces el coeficiente de amortiguación en un solo imán. Y coeficiente de amortiguación equivalente total del amortiguador es la suma de los coeficientes de amortiguación generados por  $m$  generadores de amortiguación de corrientes parásitas.

En la presente invención, las velocidades de trabajo máximas de los generadores de amortiguación de corrientes parásitas individuales pueden establecerse mediante los respectivos elementos de ajuste de fuerza de amortiguación, respectivamente. Después de seleccionarse la velocidad de trabajo máxima de diseño, cada uno de los generadores de amortiguación de corrientes parásitas tiene dos estados de trabajo diferentes. Cuando la velocidad de rotación del rotor exterior es menor que la velocidad de trabajo máxima de diseño, el tubo de conducción circular rota de manera síncrona con el rotor exterior, la fuerza de amortiguación aumenta de manera lineal a medida que aumenta la velocidad de rotación, y la curva de la fuerza de amortiguación frente a la velocidad de rotación del rotor exterior es una línea oblicua. Después de que la velocidad de rotación del rotor exterior es mayor que la velocidad de trabajo máxima de diseño del generador de amortiguación de corrientes parásitas, la velocidad de rotación del tubo de conducción circular se mantiene de manera constante a la velocidad de rotación máxima de diseño y, en este caso, la curva de la fuerza de amortiguación frente a la velocidad de rotación del rotor exterior es una línea horizontal.

Si se establece una velocidad de trabajo máxima diferente para cada generador de amortiguación de corrientes parásitas, la curva de la fuerza de amortiguación total obtenida sumando las fuerzas de amortiguación generadas por  $n$  generadores de amortiguación de corrientes parásitas frente a la velocidad axial del amortiguador es una línea múltiple que consiste en  $n+1$  segmentos, que pueden simular las características de trabajo de cualquier amortiguador con un índice de velocidad menor de 1, con una precisión que cumple completamente los requisitos de ingeniería.

Aparte de la fuerza de amortiguación de corrientes parásitas, el momento de inercia másico de rotación del rotor se convierte mediante el conjunto de tornillo en una masa añadida axial grande del amortiguador. Suponiendo que la suma de los momentos de torsión másicos de las partes individuales del rotor es  $I_g$ , puede demostrarse que, con una condición de no tener en cuenta la pérdida de accionamiento, la masa añadida equivalente  $m_e$  para el movimiento axial del amortiguador es:

$$m_e = \left(\frac{2\pi}{h}\right)^2 I_g$$

Puede observarse que, cuando el paso  $h$  del vástago de tornillo es muy pequeño, el momento de torsión másico del rotor puede amplificarse en cientos de veces y, por tanto, forma una masa equivalente grande para el movimiento axial. La masa axial añadida genera una fuerza de inercia axial que dificulta el movimiento axial del amortiguador, de modo que el amortiguador tiene un efecto de rigidez negativo grande, mejorando además el efecto de control antivibración del amortiguador de corrientes parásitas.

La presente invención es particularmente aplicable para controlar vibraciones de una estructura de ingeniería civil a gran escala que tiene una baja frecuencia de trabajo y que requiere un coeficiente de amortiguación grande; y además de las ventajas inherentes de un amortiguador de corrientes parásitas, tales como una estructura duradera y sencilla y casi ningún requisito de mantenimiento, tiene las siguientes ventajas en comparación con la tecnología de un amortiguador de fluido viscoso existente:

- 5 1) El amortiguador convierte, por medio del conjunto de tornillo, un movimiento axial de una estructura controlada en un movimiento rotatorio de la estructura interior del amortiguador, para aumentar el índice de eficiencia del amortiguador de corrientes parásitas axial (una razón de una fuerza de amortiguación a una velocidad nominal con respecto a su propio peso) hasta un nivel que es igual a o mayor que el del amortiguador de fluido viscoso.
- 10 2) El amortiguador realiza un uso pleno de los momentos de inercia máxicos de componentes del movimiento de rotación en los generadores de amortiguación de corrientes parásitas rotatorios y, por tanto, puede formarse un efecto de rigidez negativo significativo, mejorando además de ese modo el efecto de control antivibración del amortiguador de corrientes parásitas axial.
- 15 3) El amortiguador puede ajustar convenientemente las velocidades de trabajo máximas de los generadores de amortiguación de corrientes parásitas individuales mediante los amortiguadores de fuerza de amortiguación, simular un amortiguador no lineal con un índice de velocidad menor de 1 mediante la pluralidad de generadores de amortiguación de corrientes parásitas, y tener las mismas características de trabajo de fuerza de amortiguación-velocidad que el amortiguador de fluido viscoso; además, el amortiguador de corrientes parásitas tiene una velocidad de trabajo máxima admisible mucho mayor que la del amortiguador de fluido viscoso.
- 20 4) El amortiguador puede ver aumentada su carrera de trabajo aumentando sólo la longitud del vástago de tornillo, aunque el aumento de la carrera requiere un pequeño aumento de coste. En cambio, es necesario para el amortiguador de fluido viscoso que se aumente tanto la longitud del vástago de pistón como la longitud del cilindro para aumentar la carrera de trabajo del amortiguador, lo que hace que el amortiguador de fluido viscoso de carrera grande sea bastante costoso.
- 25 5) El amortiguador puede ver aumentado su coeficiente de amortiguación mediante tres modos de aumento de los diámetros del estator y el rotor, aumento de la intensidad de campo magnético de los imanes y aumento del número de los imanes, y es adecuado para la fabricación de diversos amortiguadores de un tamaño grande, medio o pequeño.
- 30 6) El accionamiento de conjunto de tornillo usado por el amortiguador es un modo de accionamiento mecánico convencional, por tanto, es fácil hacer para el presente amortiguador que la producción en serie normalizada del mismo sea una realidad.
- 35 7) Puede realizarse un control semiactivo mediante el uso de un electroimán, lo que hace que el amortiguador presente una estructura más sencilla y tenga menor coste que un amortiguador magnetorreológico.

#### Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es una vista esquemática estructural de una realización de la presente invención; y  
la figura 2 es una vista en sección de la cara A-A en la figura 1.

#### Descripción detallada de las realizaciones

45 Tal como se muestra en la figura 1, un amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior incluye un mecanismo de accionamiento y generadores de amortiguación de corrientes parásitas. El mecanismo de accionamiento incluye un conjunto de accionamiento de tornillo, y un estator y un rotor realizados respectivamente de materiales magnéticamente conductores. El conjunto de accionamiento de tornillo incluye un vástago 1 de tornillo y una tuerca 2 con manguito en el vástago 1 de tornillo. El estator 3 es un tubo circular con una abertura superior y una abertura inferior. Una brida 4 superior se monta en la abertura superior del estator 3, y una brida 5 inferior se monta en la abertura inferior del estator 3. El vástago 1 de tornillo atraviesa de manera secuencial un orificio central de la brida 4 superior y un orificio central de la brida 5 inferior. La tuerca 2 se dispone dentro del estator 3, conectándose una superficie de extremo superior de la tuerca 2 con una superficie inferior de la brida 4 superior por medio de un cojinete 8 de empuje superior, y conectándose una superficie de extremo inferior de la tuerca 2 con una superficie superior de la brida 5 inferior por medio de un cojinete 9 de empuje inferior. El rotor incluye un rotor 12 exterior y un rotor 11 interior que tiene un extremo inferior dotado de una brida de conexión inferior. La brida de conexión inferior se fija entre la superficie de extremo superior de la tuerca 2 y una superficie de extremo inferior del cojinete 8 superior. El rotor 11 interior atraviesa el orificio central de la brida de la brida 4 superior, y un extremo superior del rotor 11 interior se conecta con el rotor 12 exterior dispuesto en la periferia del estator 3. Se forma un hueco entre el vástago 1 de tornillo y el rotor 11 interior. Un extremo superior del vástago 1 de tornillo sobresale de un extremo superior del rotor 12 exterior, y un extremo superior del vástago 1 de tornillo está dotado de un extremo 13 de conexión superior. Un tubo 6 de conexión inferior se proporciona bajo la brida 5 inferior, en el que un extremo superior del tubo 6 de conexión inferior se conecta con la brida 5 inferior para hacer que un extremo inferior del vástago 1 de tornillo esté encerrado dentro del tubo 6 de conexión inferior, y un extremo inferior del tubo 6 de conexión inferior está dotado de un extremo 7 de conexión inferior. Un cojinete 10 rotatorio se monta entre un extremo inferior del rotor 12 exterior y el estator 3.

60

65

El rotor 11 interior transmite un movimiento rotatorio de la tuerca 2 hacia el exterior del estator, para accionar el rotor 12 exterior para que rote de manera conjunta con el mismo. Una vez que hay un movimiento relativo entre los extremos de conexión superior e inferior del amortiguador, el rotor exterior rotará.

5 Se proporcionan tres generadores de amortiguación de corrientes parásitas de arriba abajo. Cada generador de amortiguación de corrientes parásitas incluye 18 imanes 14 permanentes, un tubo 15 de conducción circular y 6 elementos 16 de ajuste de fuerza de amortiguación. Los imanes 14 permanentes se montan de manera uniforme sobre una superficie exterior del estator 3 en una dirección circunferencial del estator 3, y tal como se muestra en la figura 2, los imanes 14 adyacentes tienen polaridades opuestas. El tubo 15 de conducción circular se dispone dentro de una pared interior del rotor 12 exterior, y el tubo 15 de conducción circular se conecta con el rotor 12 exterior mediante los 6 elementos 16 de ajuste de fuerza de amortiguación dispuestos de manera uniforme en una dirección circunferencial del rotor exterior. Se forma un hueco de 3 mm entre el imán 14 permanente y el tubo 15 de conducción circular. Una superficie exterior del tubo 15 de conducción circular y la superficie interior del rotor 12 exterior están en ajuste deslizante.

20 Los elementos de ajuste de fuerza de amortiguación se montan de una manera con distribución uniforme a lo largo de la dirección circunferencial del rotor 12 exterior, y desempeñan un papel en el control de un estado en el que el tubo 15 de conducción circular rota con el rotor 12 exterior, de modo que: cuando la velocidad de rotación del rotor exterior es menor que una velocidad de trabajo máxima de diseño del presente generador de amortiguación de corrientes parásitas, el tubo 15 de conducción circular rota de manera síncrona con el rotor 12 exterior; y cuando la velocidad del rotor exterior supera la velocidad de trabajo máxima del generador de amortiguación de corrientes parásitas, hay un deslizamiento relativo entre el tubo 15 de conducción circular y el rotor 12 exterior, en el que el tubo de conducción circular sigue rotando a la velocidad de trabajo máxima de diseño para mantener una fuerza de amortiguación máxima.

30 Los valores establecidos para las fuerzas de amortiguación máximas de los generadores de amortiguación de corrientes parásitas individuales pueden ser diferentes, lo que hace que sea posible formar una curva de fuerza de amortiguación-velocidad que consiste en 4 líneas discontinuas, y simular características de trabajo de un tipo cualquiera de amortiguador axial con un índice de velocidad menor de 1; y además, pueden ajustarse directamente fuera del amortiguador.

35 El ajuste de la fuerza de amortiguación se consigue de tal manera que: el elemento 16 de ajuste de fuerza de amortiguación adopta un perno pequeño, que atraviesa el rotor exterior para aplicar una presión positiva adecuada al tubo de conducción circular en una dirección radial.

El material eléctricamente conductor es cobre rojo eléctrico, y el material magnéticamente conductor es hierro dulce eléctrico.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior, que comprende un mecanismo de accionamiento y uno o más generadores de amortiguación de corrientes parásitas, comprendiendo el mecanismo de accionamiento un conjunto de accionamiento de tornillo, y un estator y un rotor realizados respectivamente de materiales magnéticamente conductores, en el que el conjunto de accionamiento de tornillo comprende un vástago (1) de tornillo y una tuerca (2) con manguito en el vástago (1) de tornillo; el estator (3) es un tubo circular con una abertura superior y una abertura inferior, una brida (4) superior se monta en la abertura superior del estator (3), y una brida (5) inferior se monta en la abertura inferior del estator (3), el vástago (1) de tornillo atraviesa de manera secuencial un orificio central de la brida (4) superior y un orificio central de la brida (5) inferior, y la tuerca (2) se dispone dentro del estator (3), una superficie de extremo superior de la tuerca (2) se conecta con una superficie inferior de la brida (4) superior por medio de un cojinete (8) superior, y una superficie de extremo inferior de la tuerca (2) se conecta con una superficie superior de la brida (5) inferior por medio de un cojinete (9) inferior; el rotor comprende un rotor (12) exterior y un rotor (11) interior que tiene un extremo inferior dotado de una brida de conexión inferior, la brida de conexión inferior se fija entre la superficie de extremo superior de la tuerca (2) y una superficie de extremo inferior del cojinete (8) superior, el rotor (11) interior atraviesa el orificio central de la brida (4) superior y un extremo superior del rotor (11) interior se conecta con el rotor (12) exterior dispuesto en la periferia del estator (3), y se forma un hueco entre el vástago (1) de tornillo y el rotor (11) interior; el uno o más generadores de amortiguación de corrientes parásitas se proporcionan entre el estator (3) y el rotor (12) exterior; un extremo superior del vástago (1) de tornillo sobresale de un extremo superior del rotor (12) exterior y un extremo superior del vástago (1) de tornillo está dotado de un extremo (13) de conexión superior, un tubo (6) de conexión inferior se proporciona bajo la brida (5) inferior, un extremo superior del tubo (6) de conexión inferior se conecta con la brida (5) inferior para hacer que un extremo inferior del vástago (1) de tornillo esté encerrado dentro del tubo (6) de conexión inferior, y un extremo inferior del tubo (6) de conexión inferior está dotado de un extremo (7) de conexión inferior.
- 30 2. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior según la reivindicación 1, en el que un cojinete (10) rotatorio se monta entre un extremo inferior del rotor (12) exterior y el estator (3).
- 35 3. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior según la reivindicación 1 ó 2, en el que el generador de amortiguación de corrientes parásitas comprende una pluralidad de imanes (14), un tubo (15) de conducción circular y una pluralidad de elementos (16) de ajuste de fuerza de amortiguación, los imanes (14) se montan de manera uniforme sobre una superficie exterior del estator (3) en una dirección circunferencial del estator (3), y los imanes (14) adyacentes tienen polaridades opuestas; y el tubo (15) de conducción circular se dispone dentro de una pared interior del rotor (12) exterior, y el tubo (15) de conducción circular se conecta con el rotor exterior mediante la pluralidad de elementos (16) de ajuste de fuerza de amortiguación dispuestos de manera uniforme en una dirección circunferencial del rotor exterior; y se forma un hueco entre el imán (14) y el tubo (15) de conducción circular.
- 40 4. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior según la reivindicación 3, en el que una almohadilla conductora magnética se monta adicionalmente entre el imán (14) y el estator (3).
- 45 5. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior según la reivindicación 3, en el que una superficie exterior del tubo (15) de conducción circular y la superficie interior del rotor (12) exterior están en ajuste deslizante.
- 50 6. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior según la reivindicación 3, en el que el elemento (16) de ajuste de fuerza de amortiguación es un perno.
7. Amortiguador de corrientes parásitas axial rotatorio de copa exterior según la reivindicación 1 ó 2, en el que el imán (14) es un imán permanente o un electroimán.





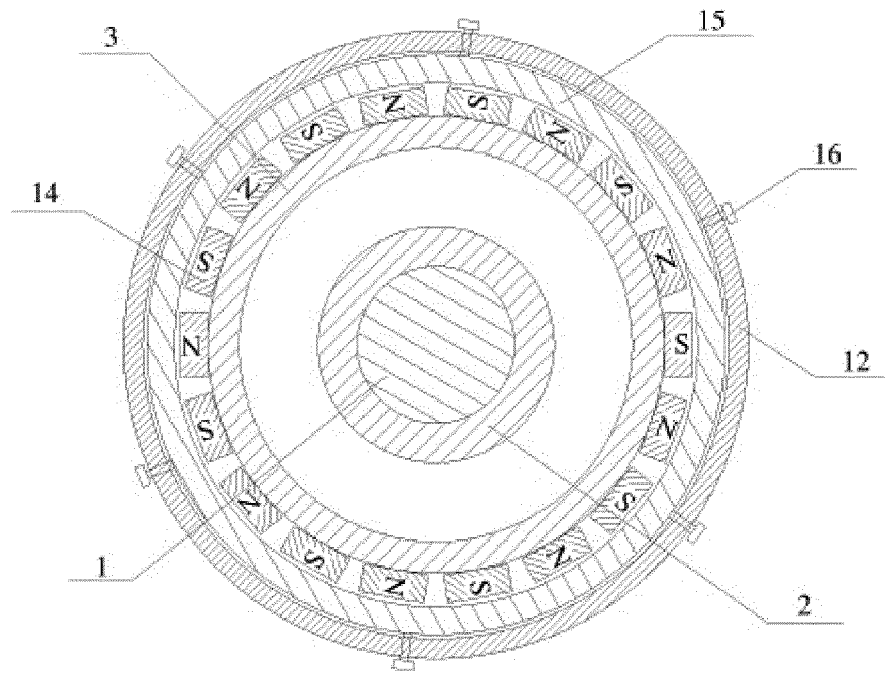


Fig. 2