

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 469**

51 Int. Cl.:

F16C 29/04 (2006.01)

F16C 29/12 (2006.01)

F16F 6/00 (2006.01)

F16F 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2016 PCT/EP2016/001873**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17084747**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2016 E 16801962 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3377781**

54 Título: **Guía de rodillos autocentrante**

30 Prioridad:

17.11.2015 EP 15003273

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

03.06.2020

73 Titular/es:

**ESM ENERGIE- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
MITSCH GMBH (100.0%)**

**Energiestrasse 1
64646 Heppenheim, DE**

72 Inventor/es:

GLANZNER, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 764 469 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

Guía de rodillos autocentrante

5 La invención se refiere a una guía autocentrante para tubos, barras y varillas que se mueven a lo largo de su eje longitudinal, tal como se utilizan en numerosas máquinas y dispositivos. La invención se refiere, en particular, a una guía de rodillos autocentrante con cuya ayuda dicha parte móvil puede ser guiada con baja fricción mediante rodillos dispuestos a lo largo de su perímetro, obteniendo los rodillos su capacidad para el autocentrado mediante dispositivos de sujeción correspondientemente diseñados y dispuestos.

10 La invención también se refiere a amortiguadores de vibración y absorbedores de vibraciones que están equipados con tales guías de rodillo.

15 En muchas máquinas y dispositivos, hay barras que deben moverse mecánicamente de un lado a otro. A este respecto, a menudo es inevitable guiar estas varillas en uno o varios puntos, lo que provoca un aumento de la influencia de la fricción. Por lo general, en el estado de la técnica se utilizan directamente cojinetes deslizantes o cojinetes de bolas. Sin embargo, estos cojinetes pueden causar problemas si, durante el movimiento de la barra, actúan fuerzas radiales sobre esta. La consecuencia de ello es un aumento de la fricción y una reducción de la vida útil de los cojinetes.

20 Por esta razón, tiene sentido utilizar en estos casos cojinetes que puedan tener en cuenta estas cargas y fuerzas.

25 Por lo tanto, el objetivo consistía en proporcionar una correspondiente guía de las barras y tubos que se mueven en vaivén, que no solo sea de baja fricción como de costumbre, sino que también sea capaz de compensar automáticamente, en particular, las fuerzas transversales regulares o irregulares sobre la barra o el tubo, y mantener y guiar siempre la barra de manera centrada.

30 El objetivo ha sido resuelto mediante la presente invención como se describe con más detalle en las reivindicaciones, la siguiente descripción y las ilustraciones.

35 Es objeto de la invención, por tanto, un dispositivo de rodillos autocentrante para la guía con baja fricción de tubos o varillas que se muevan en la dirección de su eje longitudinal, comprendiendo un dispositivo de sujeción equipado con rodillos de avance, estando dispuestos los rodillos de avance de manera esencialmente uniforme a lo largo del perímetro del tubo o de la barra que se ha de guiar, estando alineadas en la dirección del movimiento y siendo elásticamente desplazables en la dirección radial, presentando el dispositivo de sujeción (6) un primer y un segundo anillo de sujeción (6a, 6b) que están unidos entre sí mediante elementos de resorte (7) y están sujetos uno contra otro; y estando unido el primer anillo de sujeción (6a) a la primera mitad de un número preferentemente par de primeros soportes de rodillos (3a) que presentan rodillos de avance (1) mediante manguitos distanciadores (10a) y estando unido el segundo anillo de sujeción (6b), a la segunda mitad de soportes de rodillos (3b) que presentan rodillos de avance (1) mediante manguitos distanciadores (10b), estando unido cada uno de los mencionadas soportes de rodillos (3a, 3b) por medio de un eje (4) dispuesto paralelamente al tubo (8) con un dispositivo de soporte (5) con forma anular, a través de cuya abertura concéntrica dicho tubo (8) o dicha barra (8) es guiada sin contacto por medio de los rodillos de avance (1) dispuestos fuera del dispositivo de soporte (5) y movido en relación con el dispositivo de soporte (5).

45 En este sentido, el soporte de rodillo (3a, 3b) comprende al menos un rodillo de avance (1) que se fija al soporte de rodillo mediante un eje de rodillos (2), estando unido preferentemente el soporte de rodillo (3a, 3b) al eje (4) de tal manera que se pueda mover radialmente en torno a este último para poder participar en los correspondientes movimientos de los dispositivos. Además, el soporte de rodillos (3a, 3b) está unido preferentemente al correspondiente casquillo distanciador (10a, 10b).

50 Preferentemente, el primer anillo de sujeción es un anillo de sujeción delantero (6a) y el segundo anillo de sujeción es un anillo de sujeción trasero (6b), del mismo modo que el primer soporte de rodillo es un soporte de rodillo delantero (3a) y el segundo soporte de rodillo es un soporte de rodillo trasero (3b). A este respecto, el soporte de rodillo delantero (3a) está unido al dispositivo de sujeción delantero (6a) a través del casquillo distanciador (10a), y el soporte de rodillo trasero (3b) está unido al dispositivo de sujeción trasero (6b) a través del casquillo distanciador (10b).

60 También es objeto un amortiguador magnético de vibraciones rotacionalmente simétrico que comprende un tubo interior y un tubo exterior, estando unido un tubo de manera fija con un dispositivo de soporte y pudiéndose mover el otro tubo sin contacto dentro del primer tubo, estando compuesto un tubo de un material conductor no magnetizable (por ejemplo, aluminio, cobre), y estando compuesto el otro tubo de uno o más anillos o segmentos de anillo magnéticos permanentemente o magnetizables, estando dispuestos estos anillos permanentemente magnéticos o magnetizables de tal modo que el polo norte y el polo sur apuntan o bien radialmente hacia dentro o bien radialmente hacia afuera con respecto al eje longitudinal o del tubo no magnetizable, presentado dicho amortiguador

un dispositivo de rodillos autocentrante de acuerdo con la invención como se describe a continuación. Este garantiza un movimiento relativo sin fricción del tubo conductor no magnético con respecto a los mencionados elementos de tubo magnéticos o magnetizables.

5 Son objeto de la invención también absorbedores de vibración, en particular para aerogeneradores, que presentan tales guías de rodillo de acuerdo con la invención.

Por último, son objeto de la invención también las máquinas y dispositivos, en particular los aerogeneradores, que presentan una guía de rodillos autocentrante de acuerdo con la invención.

10

En lo que sigue y en las reivindicaciones se hace referencia a las siguientes referencias:

- (1) Rodillo
- (2) Eje del rodillo
- 15 (3) Soporte de rodillo
- (3a) Soporte de rodillo (delantero)
- (3b) Soporte de rodillo (trasero)
- (4) Eje para la unidad de rodillos de avance
- (5) Dispositivo de soporte con dispositivo de fijación para el componente (4)
- 20 (6) Dispositivo de sujeción
- (6a) Anillo de sujeción delantero del dispositivo de sujeción
- (6b) Anillo de sujeción trasero del dispositivo de sujeción
- (7) Elemento de resorte para el dispositivo de sujeción
- (8) Tubo / barra que debe moverse en vaivén
- 25 (9) Tubo exterior / estructura de base
- (10) Tubo / casquillo distanciador
- (10a) Tubo / casquillo distanciador (delante)
- (10b) Tubo / casquillo distanciador (detrás)
- (11) Orificio oblongo
- 30 (12) Unidad de rodillos de avance compuesto de rodillo (1), eje (2) y soporte (3)
- (13) Dispositivo de rodillos autocentrante comprendiendo las características (1) a (11)
- (14) Anillos magnéticos
- (15) Péndulo con masa pendular
- (16) Amortiguador magnético
- 35 (17) Anillo de retención resistente a la torsión

La disposición de rodillos autocentrante de acuerdo con la invención comprende esencialmente, como se muestra en las figuras 1 y 4, un dispositivo de sujeción (6) con forma anular y una construcción de rodillos de avance que están unidos entre sí.

40

La construcción de los rodillos de avance comprende a su vez un número de unidades de rodillos de avance (12) preferentemente par, pero no forzosamente par, preferentemente al menos 4, en particular 4, 6, 8, 10 o 12.

45 Cada una de las unidades de rodillos de avance (12) comprende a su vez al menos un rodillo de avance (1), preferentemente uno, con soportes de rodillos de avance (3), estando insertado el rodillo de avance sobre un eje de rodillos (2). Los rodillos de avance pueden estar compuestos de plástico o de otro material habitual para rodillos (aluminio, acero, fibra de carbono, etc.) y opcionalmente pueden disponer de uno o varios cojinetes de deslizamiento o de bolas.

50 Las 4, 6, 8, 10 o 12 unidades de rodillos de avance (12) están dispuestas radialmente alrededor del tubo (8) que debe ser centrado y son presionadas contra el tubo (8) por medio del dispositivo de sujeción (6) de tal manera que lo centran sin que a este respecto la fricción se vuelva obstructiva durante el movimiento axial del tubo.

55 Los soportes de rodillos (3) están montados de forma giratoria/desplazable en los ejes de retención (4) que están unidos con la estructura de soporte (5), con forma preferentemente anular.

La construcción de soporte (5) está unida de manera fija con una correspondiente estructura de base (9). La estructura de base puede ser cualquier máquina o dispositivo. En una forma de realización particular de la invención, la estructura de base es un amortiguador de vibraciones o parte de un amortiguador de vibraciones, en particular un amortiguador magnético rotacionalmente simétrico que se compone de dos tubos insertados uno dentro del otro y que se pueden desplazar relativamente entre sí. A este respecto, la construcción de soporte (5) con forma anular está unida de manera fija con el tubo (9) del amortiguador, que, en una forma de realización particular, es un tubo magnético o un tubo formado por segmentos magnéticos con forma anular (figura 2).

60

65 El dispositivo de sujeción (6) comprende, de acuerdo con la invención, dos anillos de sujeción (6a, 6b), un anillo de sujeción delantero (6a) y un anillo de sujeción trasero (6b), que están tensados uno contra otro por medio de

elementos de resorte (7). Como elementos de resorte entran en consideración resortes de compresión o de tracción, posiblemente también correspondientes resortes de elastómero. El número y la rigidez del resorte dependen del tamaño del componente y del valor de la fuerza axial aplicada. Los elementos de resorte (7) se fijan o enganchan en soportes, ganchos u ojales de los anillos de sujeción (6) y pretensan estos.

5 En cada soporte de rodillo (3) se atornilla o fija de otra manera un casquillo distanciador o un tubo (10), que a su vez se une con el dispositivo de sujeción (6).

10 Las figuras 3a y 3b muestran detalladamente cómo se unen, de acuerdo con la invención, las unidades de rodillos (12) con los dispositivos de sujeción (6a) (6b):

15 A este respecto, de acuerdo con la invención, la mitad de los unidades de rodillos de avance (12), compuestas por rodillo de avance (1), eje de rodillos (2) y soporte de rodillo (3), están con un único y mismo anillo de los dos anillos de sujeción (6), preferentemente con el anillo de sujeción delantero (6a) o con el trasero (6b), mientras que la otra mitad está unida con el otro de los dos anillos de sujeción (6), preferentemente el anillo de sujeción trasero (6b) o con el delantero (6a). Así, los soportes de rodillos (3a) (y, por lo tanto, también los correspondientes de avance (1)) están unidos con el anillo de sujeción delantero (6a) por medio de los casquillos distanciadores/ tubos (10a), mientras que los soportes de rodillos (3b) están unidos con los correspondientes rodillos de avance (1) por medio de los casquillos distanciadores/ tubos (10b) con el anillo de sujeción trasero (6b). Por razones de simetría de fuerzas, 20 preferentemente las unidades de rodillos de avance (12) según (1, 2, 3a, 10a), que están unidas con el anillo delantero (6a) del dispositivo de sujeción (6), se alternan con las unidades de rodillos de avance (12) según (1, 2, 3b, 10b), que están unidas con el anillo de sujeción trasero (6b). De este modo, cada segundo dispositivo de rodillos de avance (12) está unido con el mismo anillo de sujeción (6a) o (6b).

25 Para que las fuerzas de resorte y los movimientos iniciados por ellas de las unidades de rodillos de avance (12), en particular de los casquillos distanciadores (10a, 10b), puedan ser efectivos en la dirección radial y, al mismo tiempo, se pueda transmitir la fuerza circunferencial tangencial, se han previsto orificios oblongos (11) en las correspondientes posiciones de los anillos de sujeción (6a) (6b). Esto proporciona suficiente espacio para los movimientos previstos en la dirección radial de la construcción de rodillos de avance. Esto también significa que los 30 soportes de rodillos pueden moverse sobre los ejes (4).

La figura 3c muestra otra forma de realización de la guía de rodillos de acuerdo con la invención. En este caso, a lo largo de las unidades de rodillos de avance se ha montado un anillo metálico rígido (17) para que la construcción sea resistente a la torsión bajo cargas particulares.

35 El dispositivo de rodillos de acuerdo con la invención funciona de la siguiente manera:

Los elementos de resorte (7) pretensan los dos anillos de sujeción (6a) (6b) y se encargan de que todos los rodillos de avance (1) sean presionados con la misma fuerza contra el tubo que debe centrarse. Una fuerza radial externa en el tubo movido (8) que debe centrarse hace que los rodillos de avance (1) se muevan elásticamente un poco en la 40 dirección de la fuerza y que los rodillos de avance opuestos (1) se apoyen, por tanto, con menos fuerza. De este modo aumenta la fuerza de contacto sobre los rodillos (1) en la dirección de la fuerza. Los dos anillos de sujeción (6a) (6b) del dispositivo de sujeción (6) se desplazan de este modo entre sí y las fuerzas en los elementos de resorte (7) aumentan y disminuyen de un elemento de resorte a otro elemento de resorte. Si se suprime la fuerza externa, las fuerzas de resorte se igualan de nuevo y el tubo (8) vuelve a estar completamente centrado. La fuerza de pre-tensión de los rodillos de avance individuales (1) depende del número y de las fuerzas de pre-tensión de los 45 elementos de resorte individuales (7). La rigidez radial total de la disposición de rodillos depende también del número y de la rigidez de los elementos de resorte individuales (7). Dependiendo de la necesidad, se pueden utilizar más o menos elementos de resorte (7), por medio de lo cual también se puede influir en la rigidez y, por lo tanto, en el centrado.

La disposición de rodillos autocentrante de acuerdo con la invención elimina la necesidad de alinear y tensar manualmente los rodillos de avance individuales (1). Los rodillos (1) se montan uniformemente en el tubo de avance o la barra de avance (8), por medio de la cual se produce automáticamente el centrado.

55 Cuando la temperatura aumenta, el tubo/la barra (8) se dilata (p. ej., en el caso de un tubo o barra de aluminio) y el diámetro de los rodillos de avance (1) (p. ej., de plástico) también aumenta. Un rodillo de avance (1) ajustado de manera fija provocaría un fuerte cambio en la fuerza de pre-tensión de los rodillos (1), lo que a su vez cargaría el tubo (8) de forma no deseable. Si, por el contrario, la temperatura baja, el tubo y los rodillos se contraen. En el caso 60 de un rodillo ajustado de manera fija, la fuerza de pre-tensión disminuye e incluso puede provocar una pérdida de contacto y, por lo tanto, una pérdida de centrado. Con la disposición de rodillos autocentrante, los cambios en la fuerza de pre-tensión son mínimos y, al mismo tiempo, se garantiza el centrado, ya que no se produce pérdida de contacto alguna.

65 La disposición de los rodillos autocentrante se puede montar previamente de manera sencilla (véase la figura 4). Los elementos de resorte (7) (en este caso resortes de tracción en espiral) se pueden enganchar casi sin fuerza en los

- ojales de los anillos de sujeción (6a) (6b). A este respecto, todos los rodillos de avance (1) sobresalen más en la dirección del punto central de la disposición de los rodillos. Una vez que todos los resortes han sido enganchados, el dispositivo de soporte (5) con forma anular de la disposición de rodillos de acuerdo con la invención puede ser atornillado a la estructura de base (9). Un extremo del tubo o de la barra (8) puede estar provisto de un cono ascendente con una pequeña pendiente, de tal modo que, cuando la estructura de base (por ejemplo, un amortiguador de vibraciones) es empujada sobre el cono, los rodillos de avance (1) son presionados cada vez más hacia afuera y, a este respecto, los elementos de resorte (7) son tensados. Al mismo tiempo, el tubo (8) ya está centrado durante el empuje. Los elementos de resorte (7) se pretensan ahora con la fuerza de tracción total.
- 5
- 10 El dispositivo de rodillos autocentrante de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para su uso en amortiguadores de vibración, preferentemente en amortiguadores magnéticos rotacionalmente simétricos, ya que en este caso un tubo metálico conductor no magnético y no magnetizable (por ejemplo, de aluminio o cobre) se mueve relativamente dentro de un tubo magnético (imanes permanentes o bobinas magnetizables) o una correspondiente disposición magnética con forma anular, por medio de lo cual se consigue una amortiguación magnética. Así se
- 15 puede amortiguar un sistema de vibración conectado con el amortiguador, por ejemplo, un péndulo vibratorio de un absorbedor de vibraciones.
- 20 Un correspondiente absorbedor de vibraciones magnético se describe en detalle, por ejemplo, en el documento WO 2016/023628, documento que recae en el ámbito de aplicación del artículo 54, apartado 3, EPO.
- 25 Un sistema de este tipo también se muestra esquemáticamente en la figura 5. La posición (13) en la figura 5 corresponde al dispositivo de rodillos de acuerdo con la invención, que en este caso está montado en los extremos delantero y trasero del amortiguador. La disposición de rodillos debe centrar el tubo (8) en el amortiguador magnético, también en el caso de fuerzas radiales externas variables. Al mismo tiempo, se puede posibilitar de una manera ventajosa el movimiento axial del amortiguador con resistencias mínimas a la rodadura.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de rodillos autocentrante para el guiado con baja fricción de tubos o barras (8) que se desplazan en la dirección de su eje longitudinal, que comprende un dispositivo de sujeción (6) equipado con un número de unidades de rodillos de avance (12), estando dispuestas las unidades de rodillos de avance (12) de manera esencialmente uniforme a lo largo del perímetro del tubo o de la barra (8) que se ha de guiar, estando alineadas en la dirección del movimiento y siendo elásticamente desplazables en la dirección radial,
5 **caracterizado por que** el dispositivo de sujeción (6) presenta un anillo de sujeción delantero y uno trasero (6a, 6b) que están unidos entre sí mediante elementos de resorte (7) y están sujetos uno contra otro; estando unido el anillo de sujeción delantero (6a) a la primera mitad del número de unidades de rodillos de avance (12) mediante manguitos distanciadores (10a) y estando unido el anillo de sujeción trasero (6b), a la segunda mitad del número de unidades de rodillos de avance (12) mediante manguitos distanciadores (10b), estando unida cada una de las mencionadas unidades de rodillos de avance por medio de un eje (4) dispuesto paralelamente al tubo (8) con un dispositivo de soporte (5) con forma anular, a través de cuya abertura concéntrica dicho tubo (8) o dicha barra (8) es guiada sin contacto por medio de las unidades de rodillos de avance (12) dispuestas fuera del dispositivo de soporte (5) y movido en relación con el dispositivo de soporte (5).
10
2. Dispositivo de rodillos autocentrante según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada unidad de rodillos de avance (12) está formada por un soporte de rodillo delantero (3a) y un soporte de rodillo trasero (3b) y comprende al menos un rodillo de avance (1) que está fijado al soporte de rodillo correspondiente a través de un eje de rodillos (2), y el soporte de rodillo (3a, 3b) está unido al eje (4) y se puede mover radialmente en torno a este.
15
3. Dispositivo de rodillos autocentrante según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el soporte de rodillo delantero (3a) está unido al anillo de sujeción delantero (6a) mediante los casquillos distanciadores (10a), y el soporte de rodillo trasero (3b) está unido al anillo de sujeción trasero (10b) mediante los casquillos distanciadores (10b).
20
4. Dispositivo de rodillos autocentrante según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** las unidades de rodillos de avance (12) están dispuestas alrededor del tubo (8) de tal manera que se unen alternamente con el anillo de sujeción delantero (6a) y trasero (6b).
25
5. Dispositivo de rodillos autocentrante según una de las reivindicaciones 1 - 4, **caracterizado por que** los anillos de sujeción (6a, 6b) presentan orificios alargados (11a, 11b) dispuestos esencialmente de forma radial, con lo que los casquillos distanciadores (10a, 10b) y, por tanto, las unidades de rodillos de avance (12) fijadas a ellos están unidos de tal manera que pueden moverse en los orificios alargados (11a, 11b) de acuerdo con las fuerzas que actúan transmitidas por el tubo (8) y los rodillos de avance (1).
30
6. Dispositivo de rodillos autocentrante según una de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado por que** todas las unidades de rodillos de avance (12) están dispuestas en un lado del dispositivo de sujeción (6), presentando el anillo de sujeción delantero (6a) aberturas a través de las cuales los casquillos distanciadores (10b) son guiados hacia el anillo de sujeción trasero (6b).
35
7. Dispositivo de rodillos autocentrante según una de las reivindicaciones 1 - 6, **caracterizado por que** presenta cuatro, seis, ocho, diez o doce unidades de rodillos de avance (12).
40
8. Dispositivo de rodillos autocentrante según una de las reivindicaciones 1 - 7, **caracterizado por que** los elementos de resorte (7) son resortes de compresión o de tracción, o resortes de elastómero.
45
9. Dispositivo de rodillos autocentrante según una de las reivindicaciones 1 - 8, **caracterizado por que** los anillos de sujeción (6a, 6b) tienen ganchos u ojales en los que están suspendidos los elementos de resorte (7).
50
10. Dispositivo de rodillos autocentrante según una de las reivindicaciones 1-9, **caracterizado por que** el soporte de rodillo delantero y/o trasero (3a) (3b) presenta un anillo fijo que une entre sí los respectivos soportes de rodillos y hace que el dispositivo sea resistente a la torsión.
55
11. Amortiguador magnético de vibraciones rotacionalmente simétrico **caracterizado por que** presenta un dispositivo de rodillos autocentrante de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 10.
60
12. Amortiguador magnético de vibraciones rotacionalmente simétrico, según la reivindicación 11, que comprende además un tubo interior y un tubo exterior, uno de los cuales está unido de manera fija con un dispositivo de soporte y pudiéndose mover el otro tubo sin contacto dentro del primer tubo, y estando compuesto uno de los tubos de un material conductor no magnetizable, mientras que el otro tubo está compuesto de uno o más anillos o segmentos de anillo (14) permanentemente magnéticos o magnetizables, estando dispuestos estos anillos permanentemente magnéticos o magnetizables de tal modo que el polo norte y el polo sur apuntan o bien radialmente hacia dentro o bien radialmente hacia afuera con respecto al eje longitudinal o del tubo no magnetizable, garantizando el dispositivo de rodillos autocentrante un movimiento relativo sin fricción del tubo conductor no magnético con respecto a los
65

mencionados elementos de tubo magnéticos o magnetizables.

5 13. Amortiguador magnético de vibraciones rotacionalmente simétrico según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el dispositivo de soporte (5) está unido de manera fija al tubo exterior (9), y el tubo interior (8) se mueve en relación con el tubo exterior (9) mediante el dispositivo de rodillo.

10 14. Amortiguador magnético de vibraciones rotacionalmente simétrico según una de las reivindicaciones 11 - 13, **caracterizado por que** dicho dispositivo de rodillos está montado delante y/o detrás de la zona funcional del amortiguador magnético.

15. Absorbedor de vibraciones que comprende al menos un cable de péndulo o una barra pendular con una masa pendular (15) y al menos dos amortiguadores magnéticos rotacionalmente simétricos, de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 - 14.

Fig. 1

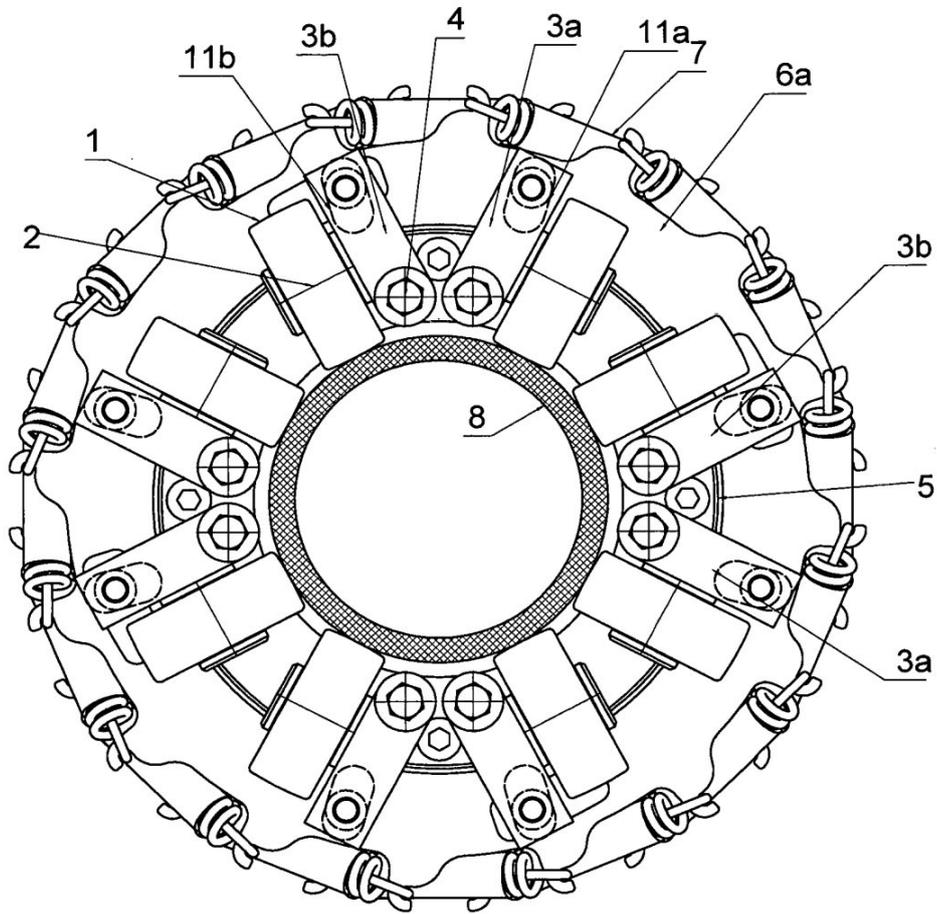


Fig. 2

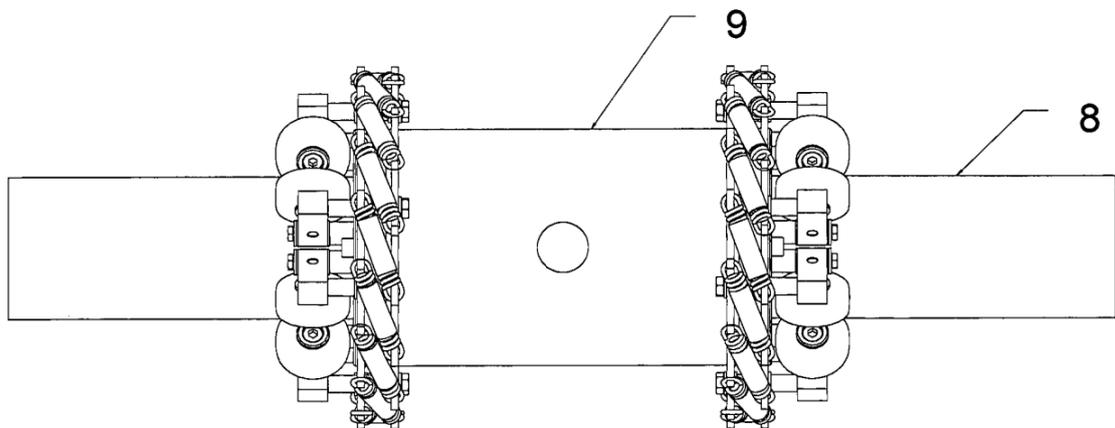


Fig. 3a

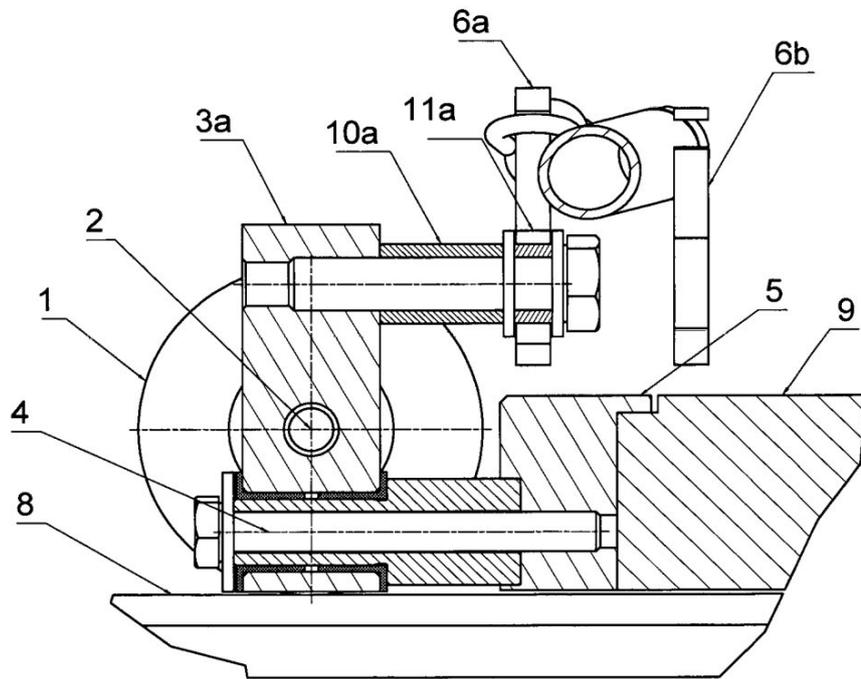


Fig. 3b

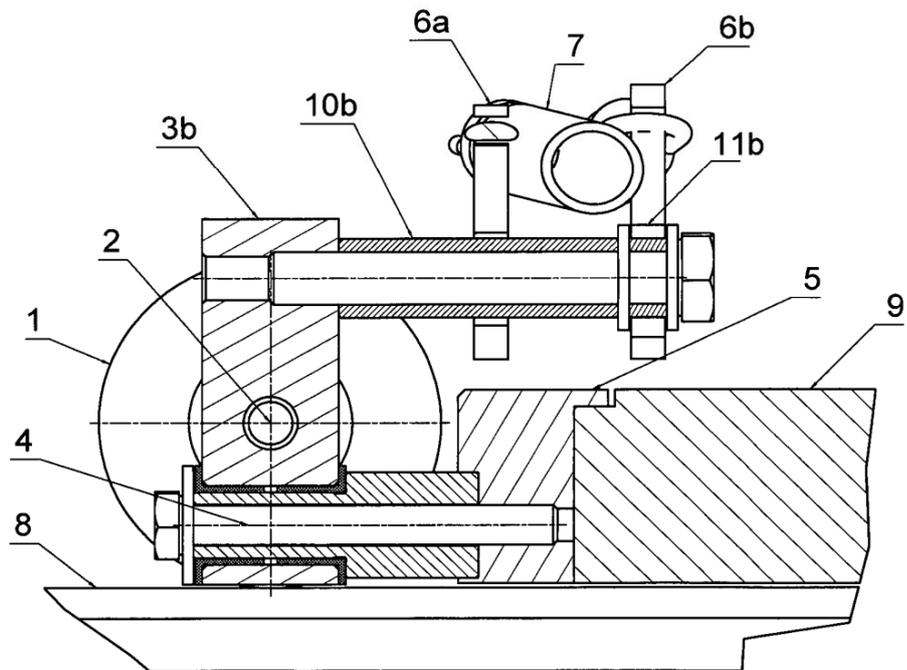


Fig. 3c

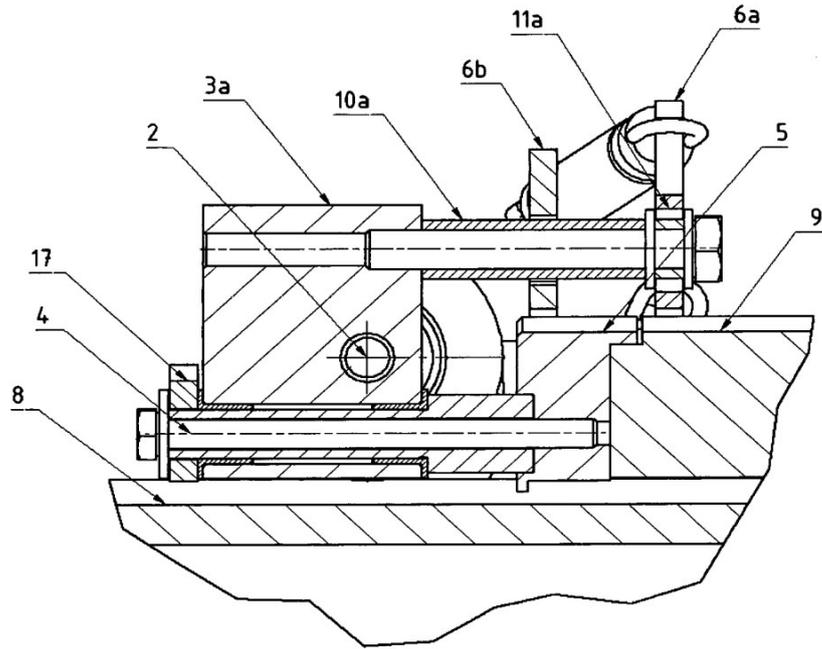


Fig. 4

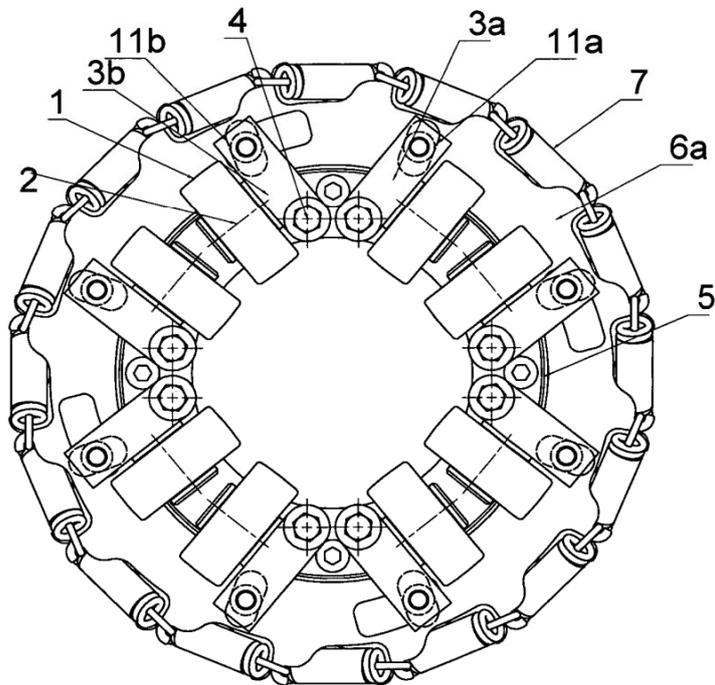
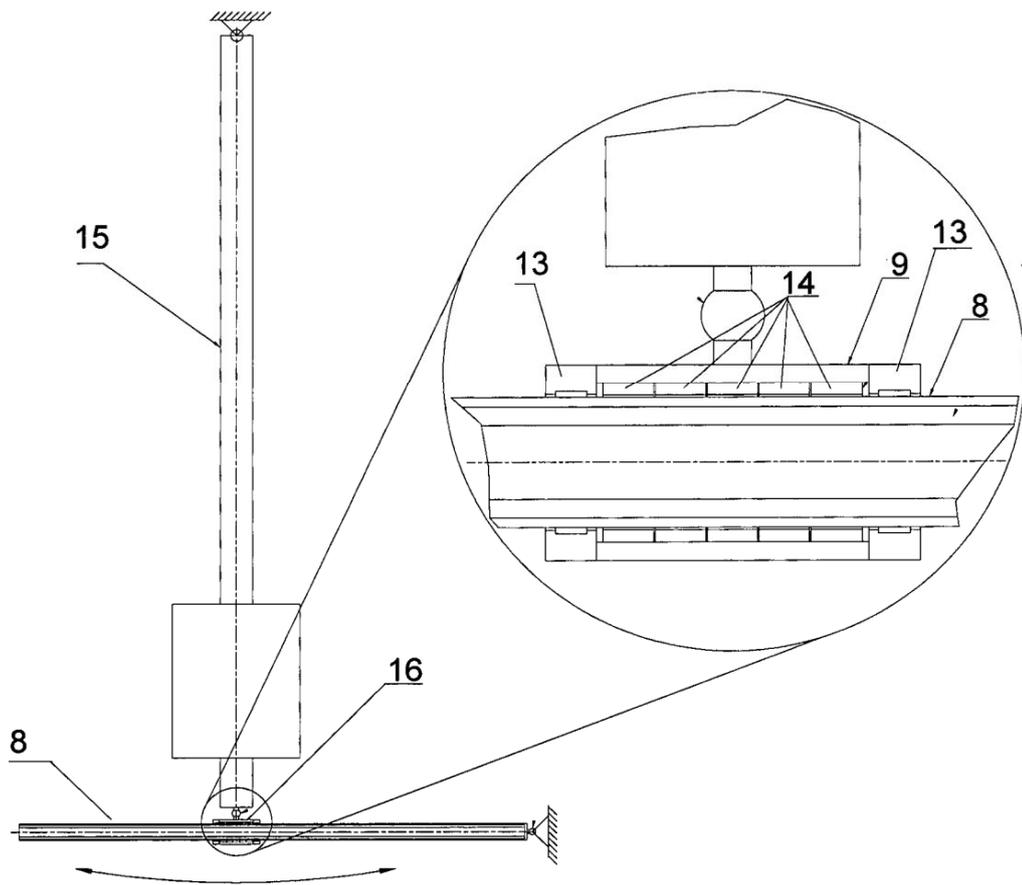


Fig. 5



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- **WO 2016023628 A [0029]**