

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 906**

51 Int. Cl.:

H02K 5/24 (2006.01)

B63H 21/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2012 E 12168394 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 2525476**

54 Título: **Sistema de aisladores para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande**

30 Prioridad:

18.05.2011 DE 102011050470

16.05.2012 DE 102012104292

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

29.10.2019

73 Titular/es:

VEM SACHSENWERK GMBH (100.0%)
Pirnaer Landstrasse 176
01257 Dresden, DE

72 Inventor/es:

DR.-ING. GÜNDEL, ANDREAS;
PHILIPPS, FRANK y
KOEHLER, ULRICH

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 728 906 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

Sistema de aisladores para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande

5 La invención se refiere a un sistema de aisladores para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande para diferentes lugares de explotación, como también, por ejemplo, en barcos por medio de elementos aislantes de vibraciones entre la carcasa de la máquina y el bastidor base.

En la construcción naval, especialmente en los modernos barcos de crucero, cada vez se utilizan más
10 combinaciones de grandes motores eléctricos y convertidores correspondientemente eficaces para propulsar de forma controlada por el número de revoluciones hélices de barcos. Las máquinas eléctricas utilizadas alcanzan normalmente potencias entre 5 MW y 25 MW. Dichas máquinas eléctricas alimentadas por convertidor causan fuerzas dinámicas en parte considerables a las máquinas mediante las denominadas oscilaciones del momento u otras excitaciones magnéticas del entrehierro. Las excitaciones magnéticas de las máquinas eléctricas se
15 encuentran a este respecto generalmente en el intervalo entre aproximadamente 120 Hz y 1 kHz. Para que las proporciones audibles como ruido estructural no lleguen a la cabina de los pasajeros mediante la estructura del barco, las máquinas eléctricas se deben instalar de forma elástica en las cimentaciones correspondientes en el casco del buque.

20 Los montajes elásticos son estado de la técnica general, habiéndose aplicado soluciones principalmente para la protección de la carcasa de altas solicitaciones mecánicas como aparecen, por ejemplo, en el caso de un generador unifásico. La protección de vibraciones de baja frecuencia (normalmente <50 Hz) requiere elementos de resorte esencialmente más blandos que los necesarios para el filtrado del ruido estructural (a partir de 120 Hz - 1 kHz).

25 Hasta ahora se utilizan principalmente desacoplamientos de ruido estructural basados en elementos de goma, elementos de plástico elásticos de resorte o soluciones de muelles de ballesta que se disponen entre la carcasa del estátor y el bastidor portante. Para máquinas eléctricas más pequeñas en distintos sectores de aplicación también se conocen otras soluciones técnicas, donde se usan muelles helicoidales. Especialmente, el desacoplamiento de ruido estructural por medio de soluciones de muelles helicoidales especialmente dispuestos solo se puede utilizar,
30 generalmente para rigideces muy limitadas referidas a espacios de construcción lo más pequeños posibles, en lo referente a su resiliencia debido a las altas cargas mecánicas. La realización constructiva de mayores resiliencias también es concretamente posible, pero entonces conduce a un espacio de construcción esencialmente elevado. Así, por el documento de patente DE 196 33 421 A1 se conoce una solución técnica donde las patas del estátor y el rodamiento del rotor de una máquina eléctrica grande se soportan separados entre sí sobre un bastidor de
35 cimentación. A este respecto, cada pata del estátor se soporta con interposición de un elemento de resorte elástico, que está constituido por al menos dos placas de resorte sólidas paralelas al eje del estátor separadas entre sí. Estas placas de resorte sólidas están separadas entre sí por separadores sólidos. Las placas de resorte están, por su parte, a su vez unidas con la carcasa del estátor por medio de separadores sólidos y con el bastidor de cimentación también por medio de elementos separadores rígidos adicionales. A este respecto, se construye un tipo de sistema
40 de resorte de ondas con el que se deberá desacoplar el ruido estructural.

Por el documento de patente DE 1 112 571 A1 se conoce otra disposición para el desacoplamiento de ruido estructural en máquinas eléctricas de gran potencia, donde el problema se deberá resolver mediante elementos de resorte que oscilan solo en la dirección horizontal con respecto al eje longitudinal de la máquina. Aquí se realiza un
45 acoplamiento elástico continuo de la carcasa de la máquina y la carcasa de la máquina se une por medio de elementos de resorte especiales con la cimentación de la máquina. Como elemento de resorte se utiliza aquí preferiblemente una viga de doble T, pero que solo comprende un bajo intervalo de rigidez y solo se puede configurar de forma relativamente rígida.

50 Igualmente, por el documento de patente DE 38 27 240 A1 se conocen cuerpos completamente elásticos o elementos de apoyo de otra manera elásticos para el aislamiento de oscilaciones. Concretamente, aquí se describe una solución técnica para mecanismos de transmisión pero que también es perfectamente adecuada para máquinas eléctricas. A este respecto también se utilizan cuerpos completamente elásticos como elementos de resorte, donde las modificaciones longitudinales del cuerpo elástico se deberán compensar de nuevo mediante dispositivos
55 hidrostáticos de compensación de distancias intercalados adicionales. Este dispositivo de amortiguación y posicionamiento es, no obstante, constructiva y tecnológicamente complejo.

En el documento de patente DE 896 223 B se describe una máquina eléctrica giratoria donde la transferencia de sacudidas mecánicas durante la operación de la máquina sobre la carcasa externa y la cimentación se deberá
60 prevenir de forma fiable por medio de una suspensión adicional dispuesta en el interior de la carcasa de la máquina. Aquí se trata de una disposición óptima de elementos de resorte en el interior de la carcasa de la máquina para evitar las sacudidas tangenciales primero sobre la carcasa externa y luego posteriormente sobre la cimentación.

Se conoce del documento de patente DE 1 057 214 B una instalación de resorte de una máquina eléctrica para poder conducir pulsaciones del momento de giro en generadores unifásicos dentro de la carcasa de la máquina. No obstante, en esta solución técnica solo se transmiten a un bastidor de cimentación oscilaciones puramente mecánicas mediante soportes de resorte o columnas de resortes integrados directamente dentro de la carcasa de la máquina. Para este objetivo también se prevé la posible utilización de muelles de disco para lograr un alivio esencial de la carcasa de la máquina de cargas de oscilación mecánica, como aparecen especialmente en corrientes máximas asimétricas de cortocircuito. No obstante, un intercambio de estos resortes solo es posible con gastos considerables.

10

Además, por el documento de patente AT 163 563 B se muestra otro soporte de resorte para máquinas unifásicas, en cuyo caso se deberá evitar la acción de los momentos de giro pulsatorios sobre la cimentación. Los resortes dispuestos en esta solución están aquí dispuestos fuera de la carcasa, pero se encuentran además entre pestañas de la carcasa que sobresalen relativamente lejos y deberán ser además encapsuladas con chapas protectoras adecuadas. A este respecto se trata principalmente de un montaje lo más sencillo posible y posicionamiento de ambas mitades de la carcasa de la carcasa de la máquina y el evitar las oscilaciones puramente mecánicas sobre la cimentación de la máquina.

15

Por el documento de patente DE 39 38 141 A1 se conoce otro dispositivo para el montaje aislante de vibraciones, concretamente para motores de combustión, que está diseñado para las duras condiciones en los barcos. Esta solución técnica, que además también se podría utilizar por completo para grandes máquinas eléctricas, está diseñada constructivamente a su vez con elementos de rodamiento completamente elásticos. Además de los elementos de rodamiento elásticos, está dispuesto un mecanismo limitador para la recepción de movimientos verticales y horizontales que comprende elementos retenedores dispuestos entre limitadores fijos con una distancia de movimiento definida que deberá disipar las fuerzas en caso de grandes movimientos de balanceo y cabeceo del barco.

20

25

Por el documento de patente DE 1 204 313 se conoce una disposición para el sostenimiento de resorte y la conducción de generadores de corriente alterna, donde el bastidor de la carcasa se soporta elásticamente mediante módulos de aisladores sobre un bastidor de cimentación y donde cada módulo de aisladores está constituido por una disposición en paralelo de un resorte de disco duro y un resorte regulador helicoidal blando.

30

La invención se basa en el objetivo de un sistema de aisladores optimizado para el desacoplamiento de ruido estructural para grandes máquinas eléctricas para diferentes lugares de explotación, pero principalmente para su utilización en barcos por medio de elementos aisladores de la vibración entre la carcasa de la máquina y el bastidor base para lograr que se puedan adaptar discrecionalmente a diferentes tipos de máquinas grandes, que esté construido de forma sencilla y universal, que está disponible como juego de montaje ulterior universal y se pueda equipar posteriormente, reajustar, reparar o intercambiar sin problemas durante la operación de máquinas en funcionamiento.

35

El objetivo se resuelve según la invención con las características del preámbulo y de la parte caracterizadora de la primera reivindicación. Se describen configuraciones ventajosas adicionales en las reivindicaciones dependientes. El sistema de aisladores según la invención para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande 1 (superior a 500 KW a 30 MW de potencia) es adecuado para diferentes lugares de explotación, donde el desacoplamiento de ruido estructural se realiza concretamente, como se conoce en sí, por medio de elementos amortiguadores de las oscilaciones entre la carcasa de la máquina 11 y el bastidor de cimentación 2, pero la diferencia consiste en que aquí se utiliza por primera vez un novedoso sistema de aisladores 3 que contiene módulos de aisladores 10 especialmente diseñados. Estos módulos de aisladores 10 se diseñan constructivamente respectivamente a partir de una disposición en paralelo de resortes de disco duros 6, así como resortes reguladores helicoidales blandos 24. A este respecto, en la carcasa de la máquina 11 están dispuestos un bastidor de la carcasa separado o varios elementos de carcasa 12. Este bastidor de la carcasa separado o los elementos de carcasa 12 se apoyan elásticamente sobre al menos un módulo de aisladores 10 por lado longitudinal de la máquina sobre un bastidor de cimentación 2. En el bastidor de la carcasa o los elementos de carcasa 12 están engoznados una o varias palancas 8. Estas palancas 8 están fijadas directamente en el bastidor de cimentación 2 y se apoyan en el bastidor de la carcasa o los elementos de carcasa 12 y opcionalmente en el bastidor de cimentación 2. En los lados laterales están dispuestos como fijación axial jaulas de captura 9 entre la carcasa de la máquina 11 y el bastidor de cimentación 2. Para la compensación de las fuerzas recuperadoras inducidas por el momento de giro, que en caso extremo pueden excavar la pata del motor del lado de tracción a determinadas cargas en operación, tiran resortes reguladores helicoidales blandos 24 de la pata del motor adicionalmente en dirección del bastidor de cimentación 2. La conexión en paralelo de un resorte de disco rígido 6 con un resorte regulador helicoidal blando 24 es debida a la combinación de sus efectos en la localización para reducir especialmente de forma efectiva el ruido estructural o para prevenir completamente su transferencia al bastidor de cimentación 2. El resorte de disco duro 6 domina la

40

45

50

55

60

rigidez del desacoplamiento, el resorte regulador helicoidal blando 24 las fuerzas de tracción verticales que aparecen adicionalmente.

Los módulos de aisladores 10 para una máquina eléctrica grande 1 son especialmente ventajosos y constructivamente sencillos de realizar cuando el módulo de aisladores 10 está constituido por un casco superior 4 de uno o varios resortes de disco duros 6 intermedios con disposición en paralelo de un resorte regulador helicoidal blando 24 y un casco inferior 5. A este respecto, el casco superior 4 está fijado con un larguero de la carcasa 14 de la carcasa de la máquina 11 por medio de uno o varios tornillos del casco superior 7b y el casco inferior 5 con una viga superior del bastidor de cimentación 17 por medio de uno o varios tornillos del casco inferior 7a. Pero aquí también se puede utilizar otra fijación de los resortes de disco duros 6, por ejemplo, con virotillos correspondientemente dimensionados. En el casco superior 4 está insertado un perno de resorte regulador helicoidal 25 que se enrosca por un orificio pasante en el casco inferior 5 y en la viga superior del bastidor base. Sobre el perno de resorte regulador helicoidal 25 se aplica un resorte regulador helicoidal blando 24 que se apoya sobre una arandela en la viga superior del bastidor base y cuya fuerza de precarga se ajusta mediante una tuerca de resorte regulador helicoidal 26 en la parte inferior del perno de resorte regulador helicoidal.

En una variante especial de la disposición para el desacoplamiento de ruido estructural, en el módulo de aisladores 10 están dispuestos apilados en serie o en paralelo varios resortes de disco duro 6 del mismo tamaño o también de tamaño diferente o distribuidos en disposición en paralelo con un resorte regulador helicoidal 24. Mediante la combinación o selección correspondiente de resortes de disco duros 6, las frecuencias de resonancia se pueden adaptar mejor que antes en la operación de la máquina eléctrica y del sistema de impulsión. Si a pesar de los cálculos precisos sólo después de la instalación de la máquina eléctrica grande 1 en un sistema de accionamiento y después de su puesta en marcha aparece ruido estructural todavía molesto en determinados intervalos de frecuencia y se ha determinado por instrumentación, mediante el sencillo intercambio de los resortes de disco duros 6, o su reajuste, se puede eliminar posteriormente esta molestia sin gran gasto. Para la recepción y disipación de fuerzas transversales, en las grandes máquinas eléctricas 1 se guían jaulas de captura 9 en la carcasa de la máquina 11 por medio de hierros de captura 15. Entre los preferiblemente cuatro hierros de captura dispuestos en los lados axiales de la carcasa de la máquina 11 y las cuatro jaulas de captura 9 correspondientes están dispuestos resortes de inserción de hierros de captura 19 adicionales para mejorar el desacoplamiento de ruido estructural.

Para mejorar el ajuste es ventajoso cuando en la disposición para el desacoplamiento de ruido estructural las jaulas de captura 9 están dispuestas sobre el bastidor de cimentación 2 por medio de una placa de la jaula de captura 20 adicional de una o varias piezas. Esta placa de la jaula de captura o placas de la jaula de captura 20 están dispuestas y fijadas directamente sobre la superficie de la viga superior del bastidor de cimentación 17.

Es además considerablemente ventajoso cuando la o las novedosas palancas 8 en la disposición para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande 1 estén configuradas y encoznadas de tal forma que prioritariamente solo se puedan transmitir y disipar fuerzas transversales. De esta manera, tanto en la dirección longitudinal como también en la vertical no se puede formar ningún tipo de puente de ruido estructural.

El sistema de aisladores 3 según la invención para el desacoplamiento de ruido estructural hace posible una capacidad de carga mecánica muy alta de los elementos aisladores de la vibración y conduce a bajas alturas de instalación del sistema y de toda la máquina eléctrica, que es especialmente esencialmente ventajoso en las condiciones de espacio muy estrechas en los cascos de buques, pero también en otros lugares de explotación donde el ruido estructural se percibe cada vez más molesto. Además, esta solución técnica del sistema de aisladores 3 ofrece una gran flexibilidad en la elección de diferentes rigideces de los resortes y hace posible además la formación de intervalos de rigidez mucho mayores, como ofrece, por ejemplo, un sistema de resortes de ballesta puros. El diseño modular de todo el sistema de aisladores 3 permite sin problemas adaptaciones a máquinas eléctricas dimensionadas con distinto tamaño y peso en un intervalo de potencia muy grande entre 500 KW y 30 MW. Además, también se pueden realizar posteriormente modificaciones directamente en el lugar de explotación sin desmontar la máquina del bastidor de cimentación 2 o, por ejemplo, a bordo de barcos en movimiento sin desmontar la estructura del barco sin gasto considerable. Incluso en caso de suspensión mecánica total del sistema de aisladores según la invención 3, por ejemplo, mediante sobrecarga prolongada o fatiga (rotura de resortes), los resortes de disco duros 6 individuales o resortes reguladores helicoidales blandos 24 pueden impulsar la máquina eléctrica 1, además sin peligro. Otra ventaja considerable también consiste en que los resortes de disco 6 dañados individuales se pueden cambiar dado el caso en funcionamiento rápido a plena carga. Con el sistema de aisladores 3 según la invención es posible desplazar o prevenir eficazmente los números de revoluciones críticos sensibles a la resonancia o puntos de trabajo en máquinas eléctricas grandes, principalmente en barcos de pasajeros. Por tanto, se puede prevenir completamente o al menos reducir en gran medida el ruido estructural, que no solo es percibido por los pasajeros y tripulaciones de los barcos como muy molesto, sino que también puede conducir a la fatiga del material de conexión, especialmente cargado en todo el casco del barco.

La invención se explicará a continuación más detalladamente en un ejemplo de realización mediante las cuatro figuras. El siguiente ejemplo de realización descrito se refiere a una máquina de soporte vertical de una máquina eléctrica grande con patas lateralmente elevadas. La solución también es fundamentalmente aplicable para las denominadas máquinas de alojamiento de carcasas o respectivamente también es adecuada para disposiciones de 5 patas configuradas de otra forma.

Fig. 1 muestra una vista lateral de una máquina eléctrica 1 con un sistema de aisladores 3 con cuatro módulos de aisladores 10 sobre un lado, donde en cada módulo de aisladores están dispuestos dos resortes de disco duros 6 con cada uno dos resortes reguladores helicoidales blandos 24 adyacentes entre sí

10

Fig. 2 muestra un detalle ampliado de la vista lateral de una esquina de la máquina con un hierro de captura 9 para la absorción de fuerzas axiales y verticales

Fig. 3 muestra una vista axial sobre el lado de acoplamiento de una máquina eléctrica 1 según la invención (aquí, no obstante, solo sobre una cara de la jaula de captura 9 con el hierro de captura 15 dibujado alrededor para no cubrir en esta vista el módulo de aisladores 10

Fig. 4 muestra un detalle ampliado de la vista axial de una esquina de la máquina

20 De la figura 1 es evidente como el sistema de aisladores 3 para el desacoplamiento de ruido estructural está dispuesto entre la carcasa de la máquina 11 de la máquina eléctrica 1 y el bastidor de cimentación 2. Aquí se muestra una realización del sistema de aisladores según la invención donde están dispuestos cuatro módulos de aisladores 10 a lo largo de cada lado longitudinal de la máquina eléctrica 1. Generalmente también es posible disponer solo un módulo de aisladores por lado longitudinal de la máquina, extendiéndose entonces la construcción 25 correspondientemente a lo largo del lado longitudinal, o dado el caso disponer otro número mucho mayor de módulos de aisladores 10 por lado longitudinal de la máquina eléctrica 1. Razonablemente, el mismo número de módulos de aisladores 10 se disponen generalmente simétricamente distribuidos por lado longitudinal de la máquina. La construcción del novedoso sistema de aisladores 3 debe transmitir tanto momentos de giro actuantes, como también fuerzas longitudinales y transversales considerables entre la carcasa de la máquina 11 y el bastidor de 30 cimentación 2, pero al mismo tiempo desacoplar eficazmente el ruido estructural adyacente que procede del estátor de la máquina eléctrica 1. El sistema de aisladores está construido de forma modular total, donde cada módulo de aisladores 10 al menos está constituido por un casco superior 4, que está unido con la máquina eléctrica 1 mediante un bastidor de la carcasa 12 configurado de forma pasante por cada uno de dos tornillos del casco superior 7b, así como por un casco inferior 5 que están unido por medio de dos tornillos del casco inferior 7a con el bastidor de 35 cimentación 2 diseñado de forma pasante. Aquí, dos resortes de disco duros 6 dispuestos en serie individualmente entre sí transmiten las fuerzas verticales entre el casco superior 4 y el casco inferior 5. Pero también se puede realizar la combinación de varios resortes de disco duros 6 dispuestos en paralelo o en serie. En la disposición en paralelo con los resortes de disco duros 6, los resortes reguladores helicoidales blandos 24 están unidos constructivamente a un novedoso módulo de aisladores 3. El resorte regulador helicoidal 24 se guía sobre un perno 40 de resorte regulador helicoidal 25, donde este está unido con el casco superior 4 y sobresale por el casco inferior 5 y la viga superior del bastidor base y sobresale por esta. Entre la viga superior del bastidor base y la tuerca de resorte regulador helicoidal 26 se guía el resorte regulador helicoidal 24 sobre el perno de resorte regulador helicoidal 25. En caso de pretensión, el resorte regulador helicoidal 24 presiona sobre una arandela contra la viga superior del bastidor base y ejerce sobre el casco superior una pretensión requerida en la dirección del bastidor base de manera 45 que este se empuja en la dirección del bastidor base. Estos resortes reguladores helicoidales blandos 24 proporcionan, bajo carga de momento de giro, carga suficiente para prevenir una excavación del larguero de la carcasa 14 del lado de tracción.

Las fuerzas que se van a absorber verticalmente resultan del propio peso del bastidor de la máquina eléctrica 1, 50 constituido por el paquete de chapas con el bobinado introducido, la carcasa del motor dado el caso con refrigerador dispuesto, así como los momentos que respectivamente se van a transmitir. Dentro de los módulos de aislamiento 10 individuales, los resortes de disco duros 6 se pueden apilar los unos al lado de los otros o también los unos encima de los otros para conseguir las rigideces respectivamente deseadas del sistema de aisladores 3. El rotor de la gran máquina eléctrica está separado mediante el eje del rotor y el rodamiento de la máquina y unido de forma 55 desacoplada del ruido estructural mediante el rodamiento con el bastidor de cimentación 2. Pero en la técnica también es posible una disposición y fijación de una máquina eléctrica grande 1 que, en lugar de un bastidor de cimentación 2 pasante, el bastidor de cimentación se realiza dividido en piezas de bastidores de cimentación individuales que a su vez están dispuestos entre sí y fijados de forma desacoplada del ruido estructural. Aquí también se pueden utilizar los módulos de aisladores 10 según la invención con los resortes de disco duros 6 y los 60 resortes reguladores helicoidales blandos 24.

Para la transmisión y disipación de las fuerzas transversales, por módulo de aisladores 10 se dispone una palanca 8

externa. Pero también se pueden disponer varias palancas 8 por módulo de aisladores 10. Esta palanca 8, o estas palancas 8, están fijadas de forma fija o móvil en una posición definida en la viga superior del bastidor de cimentación 17 del bastidor de cimentación 2. Se prefiere o prefieren las palancas 8 roscadas de forma fija, pero también es posible una solución donde las palancas 8 están diseñadas de forma suspensa en ojos adicionalmente dispuestos o bridas diseñadas aparte. Las fuerzas transversales que aparecen entre la carcasa de la máquina 11 de la máquina eléctrica 1 y el bastidor de cimentación 2 solo se transmiten mediante la presión superficial por medio del perno de compresión de la palanca del bastidor de cimentación 8a y el perno de compresión de la palanca del bastidor de la carcasa 8b, sin que a este respecto se forme o se pueda formar un puente de ruido estructural. Esta presión superficial puede ser aplicada tanto por medio de elementos elásticos pretensados, pero también de forma rígida sin juego. Excepto en la dirección transversal, estos elementos transmiten no transmiten fuerzas dirigidas, o solo muy pocas. La disposición y realización representadas de las palancas 8 se refiere a un tipo de conexión de tres puntos. Pero según la invención también son posibles disposiciones para la conexión en realización de dos puntos, realización de cuatro puntos u otras realizaciones de varios puntos, donde las palancas 8 se pueden diseñar constructivamente de distintas formas. Así se podría renunciar, por ejemplo, en el caso de una conexión de dos puntos, al perno de compresión de la palanca del bastidor de cimentación 8a. En lugar de varias palancas 8 separadas individuales, su función también puede ser asumida por un elemento constructivo perfilado de una sola pieza, que logra el mismo efecto que el sistema de palancas 8 individuales.

Las fuerzas longitudinales parcialmente considerables, como aparecen, por ejemplo, en el cabeceo de barcos, son capturadas por cuatro hierros de captura 15 incorporados en la carcasa de la máquina 11, que se guían en cuatro jaulas de captura 9. Estos hierros de captura 12 están previstos en dirección vertical con un determinado juego. En la dirección axial, los hierros de captura 15 son guiados y asegurados mediante elementos de resorte elásticos como, por ejemplo, resortes de inserción de hierros de captura 19 de la jaula de captura 9, donde las jaulas de captura 9 se incorporan de forma fija, por su parte, en el bastidor de cimentación 2. Los hierros de captura 15 también conducen las posibles fuerzas considerables en las jaulas de captura 9, que puede pasar en el caso de un cortocircuito. La disposición anteriormente descrita es preferiblemente adecuada para la utilización en barcos, donde se plantean requisitos especialmente altos a un desacoplamiento de ruido estructural continuo permanente y amplio durante la operación de la gran máquina eléctrica 1.

30 Lista de números de referencia

- 1 máquina eléctrica
- 2 bastidor de cimentación
- 3 sistema de aisladores
- 4 casco superior
- 5 casco inferior
- 6 resortes de disco
- 7a tornillos del casco inferior
- 7b tornillos del casco superior
- 8 palancas
- 8a perno de compresión de la palanca del bastidor de cimentación
- 8b perno de compresión de la palanca del bastidor de la carcasa
- 8c fijación de la palanca
- 9 jaula de captura
- 10 módulo de aisladores
- 11 carcasa de la máquina
- 12 bastidor de la carcasa o elementos de carcasa
- 13 soporte de la carcasa
- 14 larguero de la carcasa
- 15 hierro de captura
- 16 viga inferior del bastidor de cimentación
- 17 viga superior del bastidor de cimentación
- 18 puntal del bastidor de cimentación

ES 2 728 906 T3

- 19 resorte de inserción de hierros de captura
- 20 placa de la jaula de captura
- 21 rodamientos de la máquina
- 22 eje de la máquina
- 23 cubierta de la máquina o refrigerador adicional
- 24 resorte regulador helicoidal
- 25 perno de resorte regulador helicoidal
- 26 tuerca de resorte regulador helicoidal

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aisladores para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande (1) para diferentes lugares de explotación por medio de disposición de elementos amortiguadores de las 5 oscilaciones en una carcasa de la máquina (11) y una cimentación o el bastidor base (2),

en el que

10 en la carcasa de la máquina (11) están dispuestos bastidores de la carcasa o varios elementos de carcasa (12), apoyándose elásticamente el bastidor de la carcasa o los elementos de carcasa (12) sobre al menos un módulo de aisladores (10) por lado longitudinal de la máquina sobre un bastidor de cimentación (2),

15 cada módulo de aisladores (10) está constituido por una disposición en paralelo de un resorte de disco duro (6) y un resorte regulador helicoidal blando (24),

caracterizado porque

20 en el bastidor de cimentación (2) están fijadas una o varias palancas (8), donde la o las palancas (8) se apoyan al mismo tiempo en el bastidor de la carcasa o elementos de carcasa (12) y opcionalmente en el bastidor de cimentación (2)

y están dispuestas jaulas de captura (9) entre la carcasa de la máquina (11) y el bastidor de cimentación (2) como fijación axial.

25 2. Disposición para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande (1) según la reivindicación 1,

caracterizada porque

30 el módulo de aisladores (10) está configurado a partir de al menos un casco superior (4), uno o varios resortes de disco duros intermedios (6) y un casco inferior (5),

35 en la que el casco superior (4) con un larguero de la carcasa (14) de la carcasa de la máquina (11) por medio de un tornillo del casco superior (7b) y

el casco inferior (5) está fijado con una viga superior del bastidor de cimentación (17) por medio de un tornillo del casco inferior (7a)

40 y el casco superior (4) está dispuesto de forma pretensable sobre un resorte regulador helicoidal (24), que se guía sobre un perno de resorte regulador helicoidal (25),

y por medio de una tuerca de resorte regulador (26) sobre la viga superior del bastidor base.

45 3. Disposición para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande (1) según la reivindicación 1 o 2,

caracterizada porque

50 en el módulo de aisladores (10) están dispuestos apilados o distribuidos en serie o en paralelo varios resortes de disco duro (6) del mismo tamaño o de tamaño diferente y estos están unidos de forma pretensable en disposición en paralelo con un resorte regulador helicoidal blando (24).

55 4. Disposición para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande (1) según la reivindicación 1,

caracterizada porque

60 las jaulas de captura (9) en la carcasa de la máquina (11) se guían por medio de hierros de captura (15) adicionales y entre los hierros de captura (15) y la jaula de captura (9) están dispuestos resortes de inserción de hierros de captura (19).

5. Disposición para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande (1) según

la reivindicación 1 o 4,

caracterizada porque

5 las jaulas de captura (9) están dispuestas y fijadas sobre el bastidor de cimentación (2) por medio de una placa de la jaula de captura (20) adicional de una sola pieza o de varias piezas.

6. Disposición para el desacoplamiento de ruido estructural para una máquina eléctrica grande (1) según la reivindicación 1,

10

caracterizada porque

la o las palancas (8) están configuradas y engoznadas de tal forma que prioritariamente solo se pueden transmitir fuerzas transversales.

15

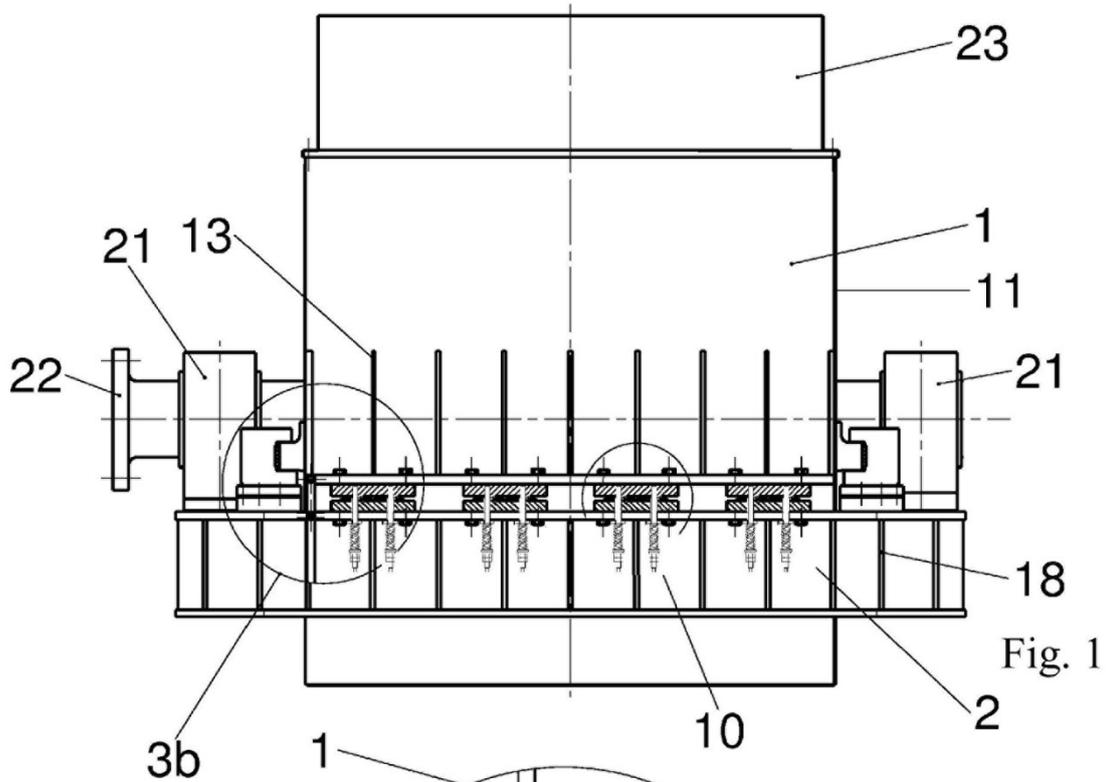
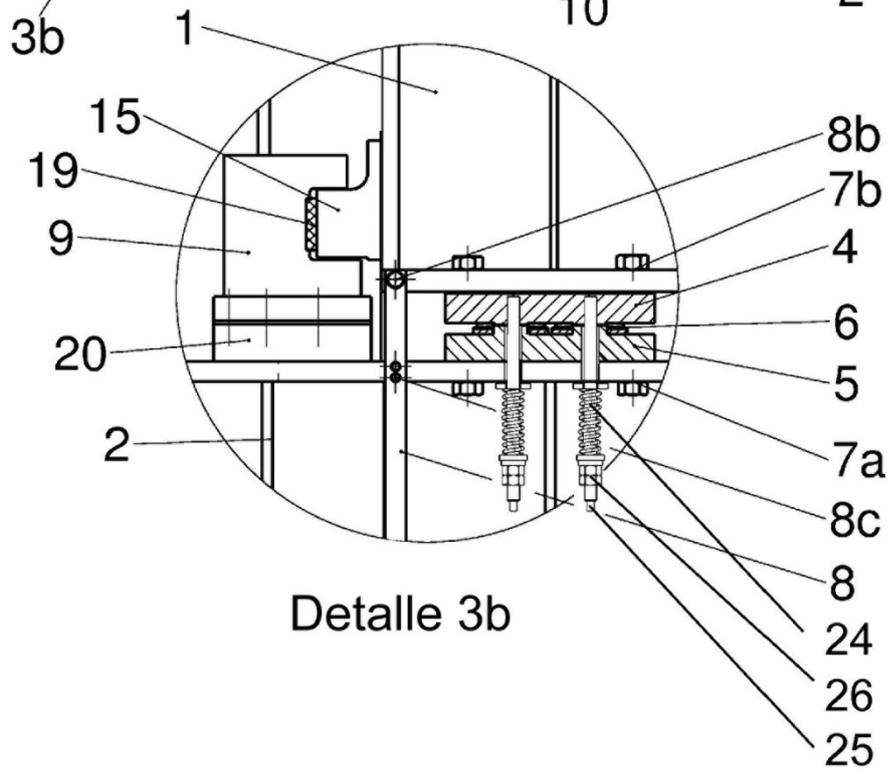


Fig. 1



Detalle 3b

Fig. 2

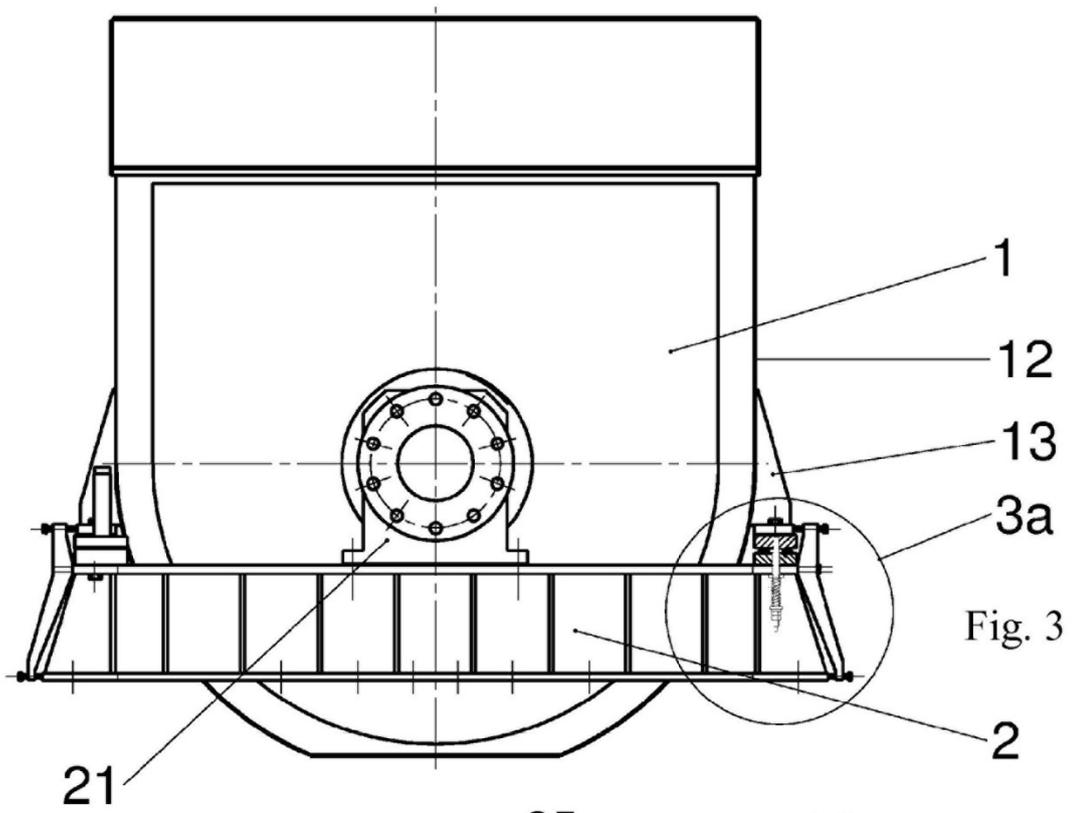
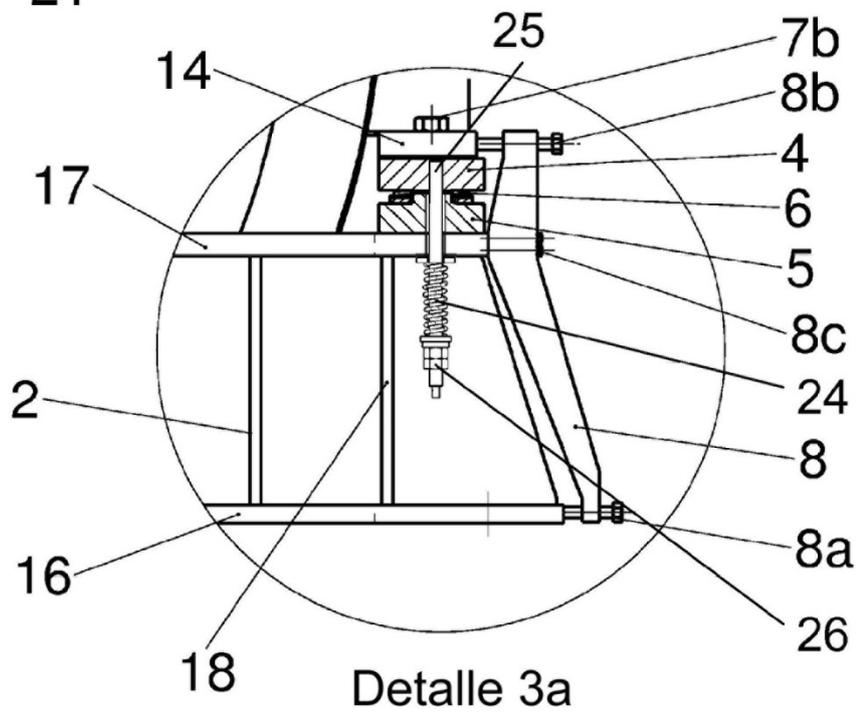


Fig. 3



Detalle 3a

Fig. 4