

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 706**

51 Int. Cl.:

**B63H 21/30** (2006.01)

**B63G 8/08** (2006.01)

**F16F 3/087** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2011** **E 11002864 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018** **EP 2386479**

54 Título: **Elemento de soporte para soportar una unidad dinámicamente activa en un submarino**

30 Prioridad:

**12.05.2010 DE 102010020386**

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

**03.04.2018**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH  
(100.0%)  
Wertstrasse 112-114  
24143 Kiel , DE**

72 Inventor/es:

**SCHLÄGEL, MATTHIAS, DR. y  
WLOKA, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 661 706 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**

Elemento de soporte para soportar una unidad dinámicamente activa en un submarino

La invención se refiere a un elemento de soporte para soportar una unidad dinámicamente activa en un submarino con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se conoce soportar elásticamente unidades dinámicamente activas en submarinos de uso militar, para amortiguar las vibraciones generadas por las unidades antes de la introducción en la estructura portante de un submarino y reducir así el sonido corporal transmitido a la estructura portante o al casco presurizado del submarino. Los elementos de soporte usados para ello en los submarinos conocidos presentan un cuerpo de resorte/de amortiguación flexible de un elastómero.

10 El cuerpo de resorte/de amortiguación de tales elementos de soporte tiene que presentar una rigidez estática suficientemente grande, dado que esta rigidez determina la carrera de compresión del elemento de soporte. A este respecto, la rigidez estática se selecciona de tal manera que la primera frecuencia propia que se obtiene de la misma del elemento de soporte esté adaptada de manera adecuada a la frecuencia propia de la unidad que debe soportarse.

15 El documento GB 2 244 784 A muestra diferentes configuraciones de un soporte elastomérico. Todos estos soportes elastoméricos mostrados tienen una construcción, según la cual entre dos piezas de extremo metálicas dispuestas en paralelo entre sí, rígidas, están sostenidos un par de cuerpos de soporte elastoméricos. Los elementos de soporte están sostenidos en cada caso separados entre sí.

20 Además de la rigidez estática del cuerpo de resorte/de amortiguación de estos elementos de soporte también es significativa su rigidez dinámica. La rigidez dinámica se obtiene como cociente de la fuerza de apoyo dinámica bajo el elemento de soporte y la amplitud de excitación generada por la unidad que debe soportarse sobre el elemento de soporte. Se ha mostrado que los cuerpos de resorte/de amortiguación de un elastómero se endurecen a partir de una cierta frecuencia de excitación provocada por la unidad que debe soportarse en un intervalo de frecuencia superior, lo que en el caso de la transmisión de sonido corporal del elemento de soporte a la estructura portante de un submarino conduce a niveles sonoros elevados. En un submarino militar esto tiene normalmente consecuencias graves, dado que los ruidos que proceden del submarino posibilitan dado el caso la localización y el combate del submarino por parte de fuerzas enemigas.

25 Ante este trasfondo, la invención se basa en el objetivo de crear un elemento de soporte para soportar una unidad dinámicamente activa en un submarino, que presente, con respecto a los elementos de soporte conocidos hasta la fecha, propiedades acústicas mejoradas.

30 Este objetivo se alcanza mediante un elemento de soporte con las características indicadas en la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos de este elemento de soporte se obtienen de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción así como de los dibujos. A este respecto, según la invención, las características indicadas en las reivindicaciones dependientes pueden configurar adicionalmente en cada caso individualmente, pero también en una combinación tecnológicamente razonable, la solución según la invención de acuerdo con la reivindicación 1.

35 El elemento de soporte según la invención para soportar una unidad dinámicamente activa en un submarino presenta un tramo con estabilidad de forma, sobre el que se apoya la unidad que debe soportarse, por ejemplo un motor eléctrico de tracción del submarino. Con respecto a este tramo con estabilidad de forma en el lado de submarino, es decir dispuesto dirigido hacia la cubierta exterior del submarino, el elemento de soporte presenta un tramo de un elastómero. Por consiguiente, este tramo mencionado en último lugar está configurado de manera elásticamente flexible y sirve para amortiguar vibraciones, que la unidad que debe soportarse ejerce sobre el elemento de soporte. El tramo que consiste en un elastómero está unido por adherencia de materiales con el tramo con estabilidad de forma. Dado el caso, en el lado dirigido en sentido opuesto al tramo con estabilidad de forma del tramo de un elastómero puede estar dispuesto un tramo con estabilidad de forma adicional, que sirve para sujetar el elemento de soporte a la estructura portante del submarino.

40 Según la invención, el tramo de un elastómero presenta al menos un espacio libre que divide funcionalmente este tramo. Por consiguiente, el tramo configurado de elastómero en el elemento de soporte según la invención no está configurado en forma de un tramo de elastómero de una sola pieza compacto usado en los elementos de soporte conocidos hasta la fecha de este tipo, sino que está dividido por uno o varios espacios libres en dos o más regiones elastoméricas funcionales. La división del tramo configurado de elastómero puede ser de tal manera que este tramo presente dos o más regiones elastoméricas separadas completamente entre sí y/o únicamente acopladas ligeramente entre sí, es decir todavía unidas de cierta manera entre sí por material. En el caso mencionado en último lugar, en el tramo pueden estar configuradas entalladuras o preferentemente perforaciones. Debido al al menos un espacio libre en el interior del tramo de elastómero, mediante el que están separadas regiones elastoméricas adyacentes, este tramo de elastómero presenta, con respecto a un tramo configurado de una sola pieza del mismo tamaño, una mayor superficie libre y en el caso de una carga dinámica posibilita, en comparación con el tramo de elastómero configurado de una sola pieza, mayores deformaciones elásticas. Es decir, debido al uno o varios espacios libres configurados en el tramo de elastómero se reduce la rigidez dinámica con respecto a un tramo

5 configurado de manera compacta comparable de este tipo. Mediante la reducción de la rigidez dinámica se consigue que el tramo configurado de elastómero del elemento de soporte según la invención no se endurezca hasta frecuencias de excitación elevadas provocadas por la unidad que debe soportarse. En el caso de una planificación correspondiente del número y de la disposición de los espacios libres, por ejemplo con ayuda de una simulación de elementos finitos, puede conseguirse en el mejor de los casos que el endurecimiento del tramo configurado de elastómero no tenga lugar hasta frecuencias que se encuentran fuera del espectro de frecuencia de excitación de la unidad que debe soportarse, de modo que el elemento de soporte no transmite ningún sonido corporal, y en todo caso uno insignificante, a la estructura portante del submarino.

10 Ventajosamente, el tramo de elastómero puede estar configurado de múltiples piezas. En este caso, el tramo de elastómero se forma mediante al menos dos cuerpos elastoméricos independientes, que están separados espacialmente entre sí mediante un espacio libre en forma de intersticio. A este respecto, el tamaño, la forma y la disposición de los cuerpos elastoméricos es básicamente cualquiera y depende, además del material elastomérico usado, sobre todo del objetivo de soporte del elemento de soporte.

15 Según la invención, el tramo de elastómero en el elemento de soporte según la invención se forma mediante al menos dos cuerpos elastoméricos dispuestos en paralelo entre sí. Así, el tramo de elastómero puede formarse mediante dos o más cuerpos elastoméricos, que están dispuestos separados unos al lado de otros en un plano en la dirección del tramo con estabilidad de forma para que se apoye la unidad a una superficie de colocación configurada en el elemento de soporte del elemento de soporte sobre la estructura portante del submarino, estando separados entre sí preferentemente en cada caso a través de un intersticio libre.

20 Convenientemente debe pretenderse que el elemento de soporte según la invención, a pesar de la rigidez dinámica reducida con respecto a los elementos de soporte conocidos, presente una rigidez estática suficientemente grande. Por este motivo están previstos ventajosamente medios de refuerzo para aumentar la rigidez estática del tramo configurado de elastómero del elemento de soporte.

25 En este contexto se prefiere una configuración, en la que los cuerpos elastoméricos están divididos en al menos un plano, que se encuentra entre el tramo con estabilidad de forma que sirve para que se apoye la unidad y una superficie de colocación configurada en el elemento de soporte para la colocación en el lado de submarino del elemento de soporte. En el plano de división así generado de los cuerpos elastoméricos está dispuesto ventajosamente un componente de refuerzo, que presenta una mayor rigidez que los cuerpos elastoméricos y une los cuerpos elastoméricos separados por el plano de división. Mediante la elección y el número adecuados de los componentes de refuerzo dispuestos dentro del tramo elásticamente flexible, que están configurados preferentemente como placas con estabilidad de forma, se refuerza el tramo elásticamente flexible de tal manera que el elemento de soporte según la invención presenta una rigidez estática suficientemente alta con una rigidez dinámica al mismo tiempo reducida.

35 Ya se ha mencionado que los cuerpos elastoméricos dispuestos unos al lado de otros o bien pueden estar completamente separados entre sí o bien todavía pueden estar acoplados ligeramente entre sí. Según la invención está prevista una configuración, en la que cuerpos elastoméricos adyacentes están unidos entre sí mediante almas de unión y los cuerpos elastoméricos unidos entre sí forman un componente común.

40 Así, según un perfeccionamiento ventajoso adicional del elemento de soporte según la invención, el tramo elásticamente flexible puede estar formado por al menos un componente elastomérico, en el que están configuradas varias perforaciones en serie unas detrás de otras en al menos un plano en la dirección del tramo con estabilidad de forma para que se apoye la unidad que debe soportarse a una superficie de colocación configurada en el elemento de soporte para la colocación en el lado de submarino del elemento de soporte. Estas perforaciones están configuradas preferentemente alargadas de manera recta y forman así un plano de división interrumpido por almas de unión.

45 Tal como ya se ha mencionado, el elemento de soporte según la invención está previsto para su utilización en un submarino. Un submarino de este tipo forma también parte de la invención. Este submarino presenta un dispositivo de soporte para soportar un componente solicitado dinámicamente, por ejemplo el motor eléctrico de tracción. El dispositivo de soporte está equipado con al menos un elemento de soporte tal como se describió anteriormente o varios de estos elementos de soporte. Mediante las propiedades acústicas ventajosas de los elementos de soporte usados se garantiza que el dispositivo de soporte en el submarino no transmita ningún sonido corporal o uno tolerable a la estructura portante del submarino y en particular a su casco presurizado.

50 A continuación se explicará más detalladamente la invención mediante ejemplos de realización representados en los dibujos. En los dibujos muestran:

la Figura 1, en un diagrama esquemático muy simplificado, un primer elemento de soporte en una vista lateral,  
 55 la Figura 2, el elemento de soporte según la Figura 1 en un corte a lo largo de la línea de corte II-II en la Figura 1,

la Figura 3, en un diagrama esquemático muy simplificado, un segundo elemento de soporte en una vista lateral y

la Figura 4, el elemento de soporte según la Figura 1 en un corte a lo largo de la línea de corte IV-IV en la Figura 3.

5 Los elementos de soporte representados en los dibujos tienen en cada caso un contorno externo paralelepípedo. Ambos elementos de soporte presentan un tramo con estabilidad de forma 2 en forma de una placa rectangular 2, sobre la que se apoya una unidad dinámicamente activa que debe soportarse, no representada en los dibujos. La placa 2 está configurada preferentemente de acero o un material compuesto de fibras.

10 En ambos elementos de soporte representados, a un lado plano de la placa 2, que está dirigido en sentido opuesto al lado plano de la placa 2 que sirve para que se apoye la unidad que debe soportarse, le sigue un tramo 4 (Figura 1) o 4' (Figura 3), que está configurado esencialmente de elastómero. Los tramos 4 y 4' están unidos en cada caso por adherencia de materiales con la placa 2, en el presente caso mediante vulcanización. En el lado dirigido en sentido opuesto a la placa 2 se encuentran los tramos 4 y 4' en cada caso sobre una estructura portante 6 de un submarino.

15 Los tramos 4 y 4' forman el tramo elásticamente flexible o el elemento de resorte/de amortiguación de los dos elementos de soporte representados en los dibujos. Tanto en el elemento de soporte mostrado en la Figura 1 como en el elemento de soporte representado en la Figura 3, el tramo 4 o 4' está configurado de múltiples piezas. De este modo se reduce la rigidez dinámica del tramo 4 o 4' con respecto a un tramo de dos piezas 4 o 4' con respecto a una configuración de una sola pieza del tramo 4 o 4'.

20 Así, el tramo 4 del elemento de soporte según las Figuras 1 y 2 consiste en cuatro cuerpos elastoméricos 8. Estos presentan todos una forma externa paralelepípeda y el mismo tamaño. Los cuerpos elastoméricos 8 están dispuestos por pares en dos planos superpuestos en la dirección de la placa 2 a la estructura portante 6. Por consiguiente, el tramo 4 está dividido en un plano entre la placa 2 y la estructura portante 6. En este plano de división está dispuesto un componente de refuerzo 10 en forma de una placa rectangular 10. La placa 10 presenta una mayor rigidez estática que los cuerpos elastoméricos 8 y sirve para aumentar la rigidez estática total del tramo 4. La placa 10, que está unida por adherencia de materiales con todos los cuerpos elastoméricos 8, separa espacialmente dos cuerpos elastoméricos orientados en paralelo entre sí 8, que están dispuestos entre la placa 10 y la estructura portante 6, de dos cuerpos elastoméricos igualmente orientados en paralelo entre sí 8, que están dispuestos entre la placa 10 y la placa 2. Los cuerpos elastoméricos 8 dispuestos entre la placa 10 y la estructura portante 6 están separados entre sí, tal como los cuerpos elastoméricos 8 dispuestos entre la placa 10 y la placa 2, en cada caso a través de un intersticio 12.

35 En el elemento de soporte representado en las Figuras 3 y 4, el tramo que consiste en elastómero 4' está dividido en dos planos orientados en paralelo a los lados planos de la placa 2 en tres piezas elastoméricas paralelepípedas 14, 14' y 14''. En los dos planos de división está dispuesto, para aumentar la rigidez estática del tramo 4', en cada caso igualmente un componente de refuerzo 10 en forma de una placa rectangular 10, que presentan una mayor rigidez estática que las piezas elastoméricas 14, 14' y 14''.

40 En la dirección perpendicular a los lados planos de las placas 10 o a los lados planos de la placa 2, la pieza elastomérica 14 está dividida en dos cuerpos elastoméricos de igual tamaño 16, la pieza elastomérica 14' en dos cuerpos elastoméricos de igual tamaño 18 y la pieza elastomérica 14'' en dos cuerpos elastoméricos orientados en paralelo entre sí de igual tamaño 20, para reducir de este modo la rigidez dinámica del tramo 4' con respecto a un tramo elastomérico configurado de una sola pieza del mismo tamaño.

45 A diferencia del elemento de soporte representado en las Figuras 1 y 2, los cuerpos elastoméricos dispuestos en paralelo entre sí 16, 18 y 20 en cada caso no están separados entre sí de manera continua. En lugar de esto, la división de las piezas elastoméricas 14, 14' y 14'' tiene lugar mediante tres perforaciones alargadas 22, que están dispuestas en serie unas detrás de otras y separadas entre sí. De esta manera, los cuerpos elastoméricos adyacentes 16, 18 y 20 están unidos entre sí en cada caso a través de almas de unión estrechas 24.

**Lista de números de referencia**

- 2 - tramo, placa
- 4, 4' - tramo
- 50 6 - estructura portante
- 8 - cuerpo elastomérico
- 10 - componente de refuerzo, placa
- 12 - intersticio

## ES 2 661 706 T3

	14, 14', 14''	- pieza elastomérica
	16	- cuerpo elastomérico
	18	- cuerpo elastomérico
	20	- cuerpo elastomérico
5	22	- perforación
	24	- alma de unión

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento de soporte para soportar una unidad dinámicamente activa en un submarino con un tramo con estabilidad de forma (2), sobre el que se apoya la unidad que debe soportarse, y con un tramo (4') de un elastómero dispuesto en el lado de submarino con respecto al tramo con estabilidad de forma (2), que está unido por adherencia de materiales con el tramo con estabilidad de forma (2) y se forma mediante al menos dos cuerpos elastoméricos dispuestos en paralelo entre sí (16, 18, 20), presentando el tramo (4') de un elastómero al menos un espacio libre que divide funcionalmente este tramo (4'), **caracterizado porque** cuerpos elastoméricos adyacentes (16, 18, 20) están unidos entre sí mediante almas de unión (24), formando los cuerpos elastoméricos unidos entre sí un componente común.
- 5
- 10 2. Elemento de soporte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tramo (4') de elastómero está formado por múltiples piezas.
3. Elemento de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstos medios de refuerzo para aumentar la rigidez estática del tramo (4') de elastómero.
- 15 4. Elemento de soporte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tramo (4') de elastómero está dividido en al menos un plano entre el tramo con estabilidad de forma (2) para que se apoye la unidad que debe soportarse y una superficie de colocación configurada en el elemento de soporte para la colocación en el lado de submarino del elemento de soporte, estando dispuesto en un plano de división del tramo (4') de elastómero un componente de refuerzo (10), que presenta una mayor rigidez que los cuerpos elastoméricos (16, 18, 20) y que une cuerpos elastoméricos (16, 18, 20) separados por el plano de división.
- 20 5. Elemento de soporte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tramo elásticamente flexible (4') se forma mediante al menos una pieza elastomérica (14, 14', 14''), en la que están realizadas varias perforaciones en serie unas detrás de otras (22) en al menos un plano en la dirección del tramo con estabilidad de forma (2) para que se apoye la unidad que debe soportarse a una superficie de colocación configurada en el elemento de soporte para la colocación en el lado de submarino del elemento de soporte.
- 25 6. Submarino con un dispositivo de soporte para soportar un componente solicitado dinámicamente, **caracterizado porque** el dispositivo de soporte presenta al menos un elemento de soporte de acuerdo con una de las características anteriores.

Fig. 1

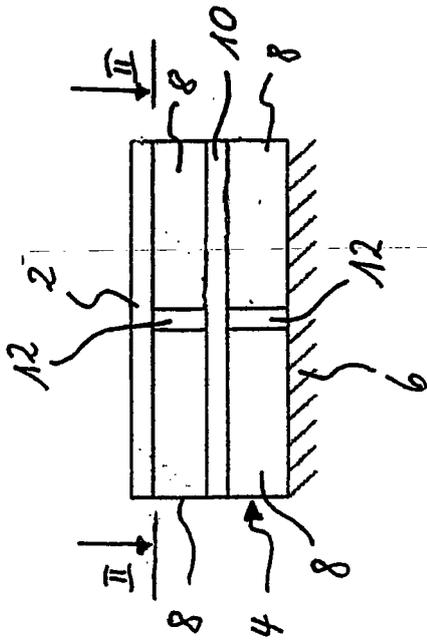


Fig. 2

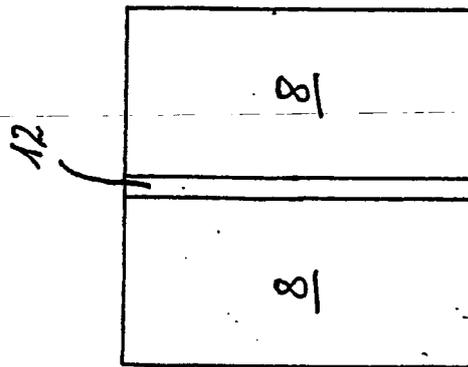


Fig. 3

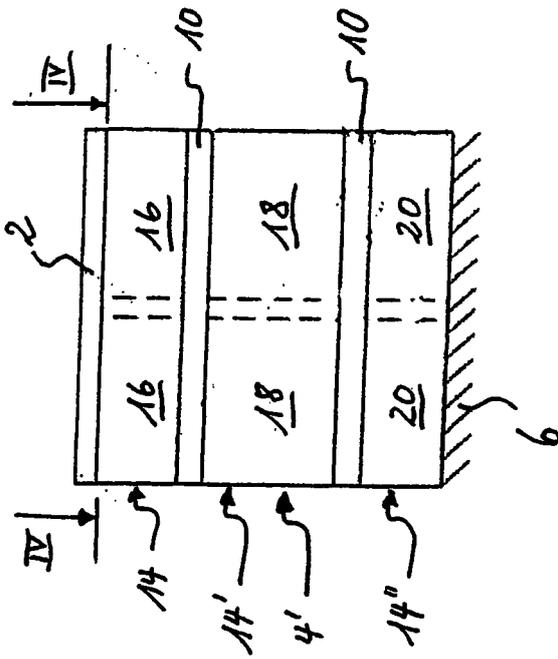


Fig. 4

