



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 344**

51 Int. Cl.:
G01C 19/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04767487 .4**

96 Fecha de presentación : **28.06.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1644703**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.04.2006**

54 Título: **Resonador para un giroscopio vibratorio.**

30 Prioridad: **10.07.2003 FR 03 08465**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.01.2011

73 Titular/es: **SAGEM Défense Sécurité**
Le Ponant de Paris
27 rue Leblanc
75015 Paris, FR

72 Inventor/es: **Jeanroy, Alain y**
James, Michel

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Resonador para un giroscopio vibratorio.

La presente invención se refiere a un resonador particularmente para una aplicación en un giroscopio.

Antecedentes de la invención

Un giroscopio resonante hemisférico comprende habitualmente, véanse por ejemplo los documentos EP-A-141 621 y FR-A-2 805 039, un resonador hemisférico de silicio que comprende un casco que tiene un polo fijo a un vástago de soporte, el casco comprendiendo un borde anular delimitado por una superficie interior hemisférica y una superficie exterior hemisférica concéntricas de forma que el casco presenta un grosor constante desde el polo hasta el borde anular. Los modelos de realización de estas superficies son muy conocidos y por lo tanto es posible mecanizarlas con una gran precisión. Sin embargo, un casco de grosor constante presenta el inconveniente de que tiene una masa modal, es decir una masa efectiva, inferior al 20% de la masa total del casco. Esto no permite por lo tanto aprovechar plenamente la amortiguación muy fiable del silicio. Una elevación de la masa modal tiene por ventaja disminuir los efectos de las amortiguaciones parásitas, especialmente las amortiguaciones que resultan de la metalización; disminuir el efecto relativo de los defectos geométricos de mecanizado; y aumentar la cantidad de movimiento de la vibración.

Se ha contemplado para eso aumentar el grosor del casco manteniéndolo constante. Sin embargo un aumento homogéneo del grosor del casco provoca un aumento de la frecuencia de resonancia en las mismas proporciones que el aumento de la masa modal de modo que los comportamientos globales no son satisfactorios.

Además, por razones independientes del aumento de la masa modal, se ha propuesto en el documento FR-A-2 792 722, aumentar el grosor del casco en la proximidad del borde anular. Se ha probado que esta disposición permite aumentar la masa modal realizando un aumento débil de la frecuencia de resonancia del resonador. Sin embargo, en el documento anteriormente citado, el aumento del grosor del casco a lo largo del borde se obtiene modificando la forma de las superficies interiores o exteriores que delimitan el casco lo que hace el mecanizado del casco más complejo y aumenta el riesgo de defectos de mecanizado.

Al contrario, se ha contemplado disminuir el grosor del casco en la proximidad del borde como en el documento FR-A-2 063 128.

Objeto de la invención

Un objetivo de la invención es proponer un resonador que tenga una masa modal más elevada que los resonadores convencionales conservando una frecuencia de funcionamiento relativamente débil y una gran facilidad de mecanizado.

Breve descripción de la invención

De cara a la realización de este objetivo se propone según la invención un resonador que comprende un casco que tiene un polo fijo a un vástago de soporte el casco comprendiendo un borde anular delimitado por una superficie interior y una superficie exterior homotéticas una de otra y que se extienden alrededor de un mismo eje de revolución, en el cual la superficie interior y la superficie exterior están desplazadas una con respecto a la otra sobre el eje de revolución de modo

que la longitud del borde anular del casco presenta un grosor superior a un grosor en el polo. Así, la diferencia de grosor entre el borde del casco y el polo se obtiene por un simple desplazamiento de las superficies, los modelos de mecanizado se conservan y por lo tanto es posible realizar el casco sin una dificultad particular de mecanizado.

Según una versión ventajosa de la invención, la superficie interior y la superficie exterior tienen forma de bóveda esférica. La diferencia de grosor entre el borde y el polo se obtiene así por un simple desplazamiento de los centros de las bóvedas esféricas sobre el eje de revolución.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a la lectura de la descripción que sigue de un modo de realización particular no limitativo de la invención con referencia a la figura única adjunta que es una vista del resonador según la invención en corte según un plano axial vertical.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la figura que está muy aumentada para ilustrar mejor la invención, el resonador comprende de modo conocido por sí mismo un casco 1 que en el ejemplo ilustrado es un casco sensiblemente hemisférico que tiene un polo 2 fijo a un vástago de soporte 3. El casco 1 comprende un borde anular 4, delimitado por un plano P que corta una superficie interior 5 y una superficie exterior 6 perpendicularmente a un eje de revolución R.

Los trazos discontinuos ilustran la forma del casco obtenida cuando la superficie interior 5 y la superficie exterior 6 son dos superficies hemisféricas las dos centradas en el punto de intersección del eje de revolución R y del plano P que contiene el borde del casco. El casco presenta entonces un grosor constante y la masa modular es por lo tanto débil como se ha indicado antes en este documento.

Según el modo de realización ilustrado de la invención, la superficie interior 5 tiene la forma de bóveda esférica cuyo centro C1 está desplazado hacia el interior del casco con relación al plano P que contiene el borde del casco además, la superficie exterior 6 es igualmente en forma de bóveda esférica cuyo centro C2 está desplazado hacia el exterior del casco con relación al plano P. Debido a estos desplazamientos, se constata que el grosor e del casco en la proximidad del polo es inferior al grosor habitual del casco mientras que el espesor E a lo largo del borde 4 del casco es superior al grosor habitual del casco. Haciendo variar la distancia d entre los centros C1 y C2 y los radios respectivos R1 y R2 de la superficie interior 5 y de la superficie exterior 6, se obtiene la variación deseada del grosor del casco. A título de ejemplo, para un resonador que tenga un diámetro de 20 mm y un grosor de 0,7 mm, es posible realizar un casco que conserve un grosor de 0,7 mm en la proximidad del polo y que tenga a lo largo del borde un grosor doble del grosor en la proximidad del polo lo que tiene por efecto doblar la masa modular realizando un aumento de sólo el 30% de la frecuencia de resonancia del resonador. Debido al aumento del grosor del casco a lo largo del borde 4 además es posible disminuir el grosor de la capa de metalización (no representada en la figura) que se aplica sobre el casco, lo que disminuye la amortiguación aportada por la metalización conservando la misma resistencia eléctrica de la metalización. Además la influencia relativa de los defec-

tos de mecanizado se divide por dos de manera que el funcionamiento del resonador se encuentra mejorado.

Por supuesto la invención no está limitada al modo de realización ilustrado y se pueden aportar variantes de realización sin salirse del ámbito de la invención tal como se define por las reivindicaciones. En particular, aunque el resonador según la invención haya sido ilustrado con una superficie interior y una superficie exterior esféricas, se puede realizar el resonador con otras superficies de revolución especialmente superficies parabólicas o elípticas aunque la superficie esférica presenta una facilidad de mecanizado más grande.

Aunque la invención haya sido ilustrada con una superficie interior cuyo centro C1 está desplazado hacia el interior de la bóveda y una superficie exterior cuyo centro C2 está desplazado hacia el exterior de la bóveda, se puede realizar el resonador según la in-

vención haciendo desplazamientos diferentes. La estructura que permite obtener la masa modal máxima para una masa dada del casco consistirá en realizar la superficie exterior 6 bajo la forma de una semiesfera cuyo centro C2 esté colocado en el plano P y a desplazar el centro C1 de la superficie interior 5 la distancia $\underline{d}$ hacia el interior. En este caso, la superficie interior 5 es superior a una semiesfera de modo que la zona del borde de la superficie interior 5 es ligeramente entrante. Igualmente se puede hacer cilíndrica sobre una altura $\underline{d}$ mediante un mecanizado apropiado. En la práctica, el compromiso óptimo se obtiene con las bóvedas esféricas próximas a una semiesfera, los centros de la superficie interior y la superficie exterior estando dispuestos a un lado y al otro del plano P que contiene el borde anular 4, como se ilustra en la figura.

REIVINDICACIONES

1. Resonador que comprende un casco (1) que tiene un polo (2) fijo a un vástago de soporte (3), el casco (1) comprendiendo un borde anular (4) delimitado por una superficie interior (5) y una superficie exterior (6) que se extienden alrededor de un mismo eje de revolución (R), el casco presentando a lo largo del borde anular un grosor (E) superior a un grosor (e) en la proximidad del polo, **caracterizado** porque la superficie interior (5) y la superficie exterior (6) son homotéticas una con respecto a la otra y están desplazadas una con respecto a la otra sobre el eje de revolución de modo

que el casco sea más grueso a lo largo del borde anular (4).

2. Resonador según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la superficie interior (5) y la superficie exterior (6) son en forma de bóveda esférica.

3. Resonador según la reivindicación 2 **caracterizado** porque las bóvedas esféricas son próximas a una semiesfera.

4. Resonador según la reivindicación 3 **caracterizado** porque los centros (C1, C2) de la superficie interior y de la superficie exterior se extienden a un lado y el otro de un plano (P) que contiene el borde anular (4).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

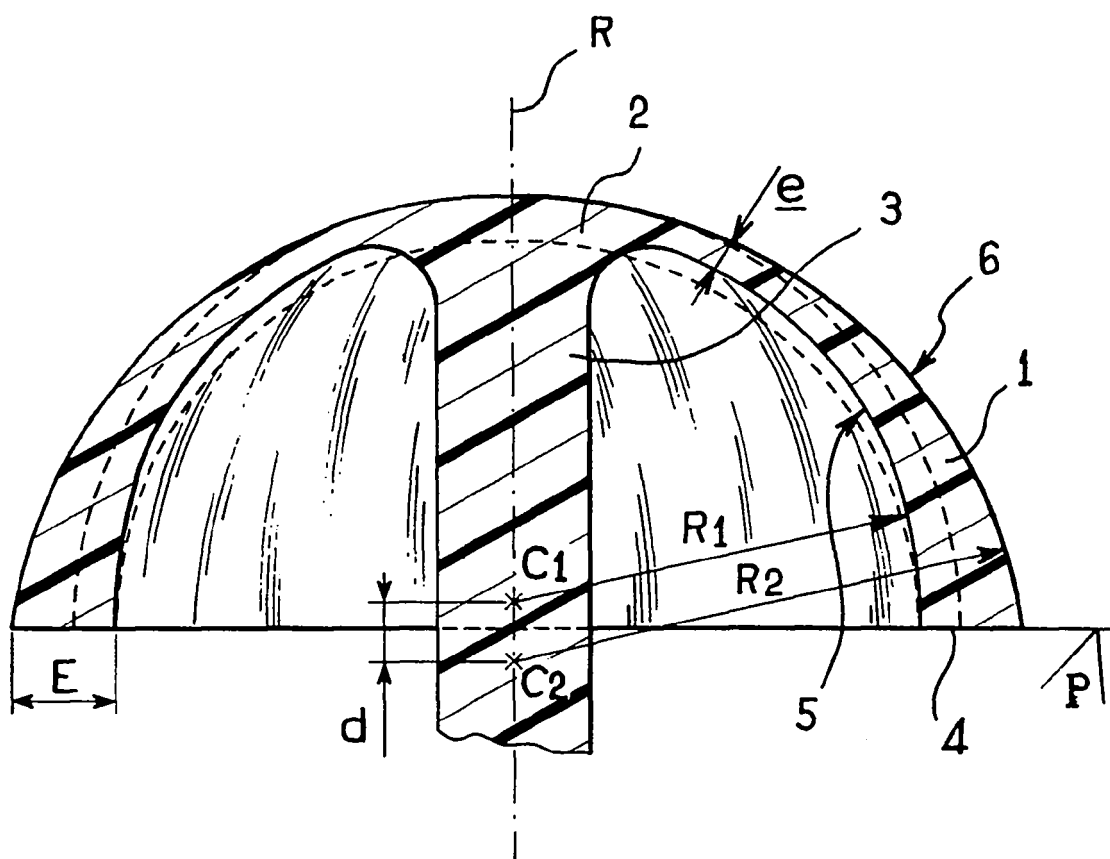


FIG.1