



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.06.2015 Bulletin 2015/24

(51) Int Cl.:
G04B 37/00 (2006.01) **G10K 9/20 (2006.01)**
G04B 23/02 (2006.01) **G04B 21/08 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13196238.3**

(22) Date de dépôt: **09.12.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

• **Kadmiri, Younes**
25660 Morre (FR)
• **Sarchi, Davide**
1020 Renens (CH)

(71) Demandeur: **Montres Breguet SA**
1344 L'Abbaye (CH)

(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(72) Inventeurs:
• **Karapatis, Polychronis (Nakis)**
CH-1324 Premier (CH)

(54) **Membrane de rayonnement acoustique pour une montre musicale**

(57) La membrane (1) de rayonnement acoustique est prévue pour équiper une montre musicale ou une montre à sonnerie. La membrane en forme de cuvette comprend une partie centrale active, une paroi latérale (3) et une bordure périphérique (4) pour le maintien de la membrane dans une boîte de montre. La partie cen-

trale comprend une base centrale (2) reliée par des éléments de liaison (5) à un anneau périphérique (2'), la base centrale, les éléments de liaison et l'anneau périphérique étant de dimensions déterminées pour amplifier un premier mode de vibration d'une ou plusieurs notes dans une gamme de fréquence entre 500 Hz et 3.5 kHz.

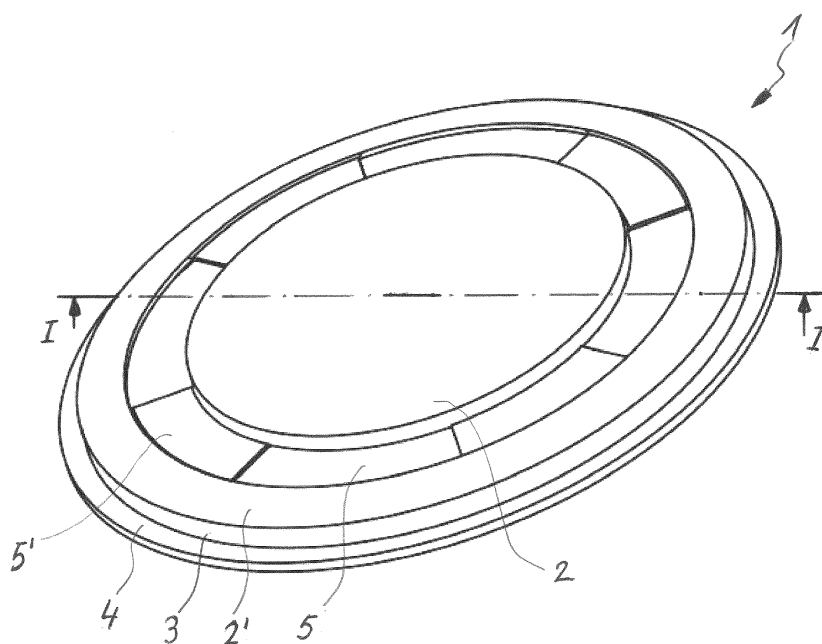


Fig. 1a

Description

[0001] L'invention concerne une membrane de rayonnement acoustique pour une montre musicale, ou une montre à sonnerie.

[0002] Dans le domaine de l'horlogerie, un mécanisme de sonnerie peut être prévu dans un mouvement horloger de manière à générer un son ou une musique. Le timbre de la montre à sonnerie ou le clavier de la montre musicale sont disposés généralement dans la boîte de montre. Ainsi les vibrations du timbre ou des lames du clavier sont transmises aux différentes pièces d'habillage. Ces pièces d'habillage sont par exemple la carrure, la lunette, la glace et le fond de la boîte de montre. Ces grandes pièces d'habillage se mettent à rayonner du son dans l'air sous l'effet des vibrations transmises. Lorsqu'un son est produit soit par un timbre frappé par un marteau, soit par une ou plusieurs lames du clavier en vibration, ces pièces d'habillage sont capables de rayonner le son produit dans l'air.

[0003] De manière conventionnelle dans une telle montre musicale ou à sonnerie, le rendement acoustique, sur la base de la transduction vibro-acoustique complexe des pièces d'habillage, est faible. Pour améliorer et augmenter le niveau acoustique perçu par l'utilisateur de la montre à sonnerie ou musicale, il doit être tenu compte de la matière, de la géométrie et des conditions aux limites des pièces d'habillage. Les configurations de ces pièces d'habillage sont aussi dépendantes de l'esthétique de la montre et des contraintes de fonctionnement, ce qui peut limiter les possibilités d'adaptation.

[0004] Pour améliorer encore le rendement vibro-acoustique du mécanisme de sonnerie, il peut être prévu une membrane disposée à l'intérieur de la boîte de montre. La membrane doit être dimensionnée pour que l'ensemble des notes générées par la vibration d'un ou plusieurs timbres, ou des lames d'un clavier soit rayonné efficacement. Il est de ce fait important que les fréquences des notes soient proches de celles des modes propres de la membrane pour lui permettre d'entrer en résonance.

[0005] On constate à ce titre qu'une forte densité modale sur une bande de fréquences restreinte par exemple entre 500 Hz et 3.5 kHz est difficile à obtenir, en utilisant des membranes standard uniformes, car cette caractéristique n'est compatible qu'avec des membranes uniformes de très faible raideur ou de très grande masse. Les deux caractéristiques ne sont pas avantageuses, parce qu'en réduisant la fréquence du premier mode de résonance autour de 1'000 Hz de cette manière, la fréquence des modes excités, très peu performants acoustiquement, est aussi réduite en dessous de 4'000 Hz. L'énergie mécanique est alors dissipée dans des modes de vibration de la membrane peu efficaces acoustiquement. Le rendement de rayonnement, qui est défini logiquement comme le rapport entre l'énergie de l'onde acoustique rayonnée divisée par l'énergie totale transférée à la membrane, est alors réduit sur quasiment toute la bande

de fréquentielle d'intérêt. Il est donc difficile d'obtenir une résonance sur chaque note générée du mécanisme de sonnerie, ce qui constitue un inconvénient des membranes de l'état de la technique.

[0006] On peut citer à ce titre la demande de brevet EP 2 461 219 A1, qui décrit une membrane de rayonnement acoustique pour une montre musicale ou à sonnerie. Cette membrane acoustique a une forme générale de cuvette avec son bord périphérique pris en sandwich entre une partie de la carrure et le fond de la boîte de montre. Cette membrane est conçue avec une ou deux régions de forme asymétrique formée dans le matériau de la membrane. Les deux régions excavées dans l'épaisseur générale de la membrane sont de dimension différente. Ces deux régions forment des ellipses, qui sont décalées l'une de l'autre par rapport au centre de la membrane et se superposent en partie. Avec ces ellipses dans la membrane, il est possible d'avoir un nombre double de modes propres de vibration pour chaque ellipse par rapport à une région de forme circulaire. Cependant cela ne permet pas d'augmenter la largeur de bande d'un mode vibratoire de la membrane pour obtenir une réponse vibratoire amplifiée sur une plus grande bande de fréquences, ce qui constitue un inconvénient.

[0007] L'invention a donc pour but de pallier aux inconvénients de l'état de la technique susmentionné en fournissant une membrane de rayonnement acoustique pour une montre musicale ou une montre à sonnerie, réalisée de telle manière à obtenir une réponse vibratoire amplifiée de la membrane sur une plus grande largeur de bande de fréquences.

[0008] A cet effet, l'invention concerne une membrane de rayonnement acoustique comprenant les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0009] Des formes particulières de la membrane de rayonnement acoustique sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 17.

[0010] Un avantage de la membrane de rayonnement acoustique réside dans le fait que la partie centrale est réalisée sous forme de piston, comme selon le principe d'un haut-parleur, de manière à assurer l'augmentation de l'amplitude de vibration notamment sur la bande de fréquences de 500 Hz à 3.5 kHz. Avec une telle forme complexe géométrique de la membrane acoustique dans un matériau déterminé et d'une épaisseur générale définie avec des dimensions en plan, comparables aux dimensions en plan d'une boîte ou glace de montre, la réponse acoustique de la membrane est relativement uniforme dans cet intervalle de fréquences.

[0011] La raison de cet avantage est que, pour une telle construction, la fréquence du mode de vibration fondamental, qui est le plus efficace acoustiquement, peut être réduite autour de 1'000 Hz, sans que la fréquence des modes excités, peu efficaces acoustiquement, soit réduite considérablement. De cette manière, la membrane répond, dans toute la bande fréquentielle d'intérêt (500-3'500 Hz) selon la déformation spatiale propre de son mode fondamental, ce qui permet de maximiser le

rayonnement acoustique.

[0012] Avantageusement, la partie centrale de la membrane possède une déformée du premier mode de vibration différente d'une membrane standard à fond plat. Le déplacement selon la normale à la partie centrale de la membrane est identique sur l'ensemble de la surface de la partie centrale. Cela permet d'augmenter sensiblement le rayonnement acoustique et garantir une amplification d'un ensemble de notes générées dans la montre musicale ou à sonnerie. Le premier mode de vibration de chaque note générée se trouve donc au moins dans la gamme de fréquences entre 500 Hz et 3.5 kHz. Un deuxième mode propre de vibration se trouve également dans la gamme de fréquences entre 500 Hz et 3.5 kHz. De plus la largeur du pic d'au moins le premier mode de vibration est plus importante que pour une membrane standard à fond plat.

[0013] Avantageusement, la membrane peut être réalisée en métal amorphe ou en verre métallique, ou également en or ou en platine, voire en laiton, en titane, en aluminium ou dans un autre matériau ayant une densité, un module d'Young et une limite élastique, qui sont similaires. Avec une telle membrane, l'élargissement de la bande sonore peut être combiné avec un amortissement interne très faible, ce qui permet d'obtenir un très bon rendement sonore.

[0014] Les buts, avantages et caractéristiques de la membrane de rayonnement acoustique pour une montre musicale ou une montre à sonnerie apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

les figures 1a et 1b représentent de manière simplifiée une vue tridimensionnelle et une coupe diamétrale selon I-I de la figure 1a d'une forme d'exécution de la membrane de rayonnement acoustique selon l'invention,

la figure 2 représente un graphe de la réponse en fréquence, intégrée sur tout le volume de la membrane, de l'amplitude de la vitesse selon la normale à la membrane pour une membrane standard en verre métallique, et une membrane en verre métallique selon la forme d'exécution des figures 1a et 1b, et

la figure 3 représente le graphe du rapport entre les réponses en fréquence montrées à la figure 2 de la membrane selon l'invention et d'une membrane standard.

[0015] Dans la description suivante, il sera fait référence principalement à la configuration d'une membrane de rayonnement acoustique, pour équiper notamment une montre musicale, ou une montre à sonnerie. La membrane de rayonnement acoustique est réalisée avec une forme complexe pour amplifier l'amplitude de vibration de différentes notes générées dans une boîte de montre.

La membrane est dimensionnée de telle manière à amplifier notamment le premier mode de vibration, voire un second mode de vibration dans une bande de fréquences de 500 Hz à 3.5 kHz.

[0016] Les figures 1a et 1b représentent une forme d'exécution de la membrane de rayonnement acoustique 1, qui peut équiper une montre musicale ou une montre à sonnerie. En fonction de la forme de la boîte de montre, la membrane de rayonnement acoustique 1 peut être en vue de dessus d'une forme générale rectangulaire, ou polygonale ou de préférence circulaire comme représenté sur la figure 1a.

[0017] La membrane 1 est configurée par exemple sous la forme d'une cuvette avec une partie centrale active 2, 2', 5, définissant un fond de cuvette, une paroi latérale 3 de forme cylindrique, voire légèrement conique, et une bordure périphérique 4. La partie centrale active est composée d'une base centrale 2 reliée par l'intermédiaire d'éléments de liaison 5 à un anneau périphérique 2', qui peut être concentrique à la base centrale. Ces éléments de liaison sont sous la forme de languettes et sont définis comme des secteurs 5. Les secteurs 5 sont de préférence des secteurs circulaires ou angulaires partant de la périphérie circulaire de la base et rattachés à la bordure intérieure de l'anneau. Des ouvertures 5' peuvent être prévues entre chaque secteur angulaire 5.

[0018] Les secteurs angulaires 5 peuvent être régulièrement répartis à la périphérie de la base centrale 2, qui est sous forme de disque, et peuvent avoir de mêmes dimensions. Les ouvertures 5' ont des formes générales équivalentes à chaque secteur angulaire. L'angle de chaque secteur 5 déterminé depuis le centre de la membrane 1 peut être identique à l'angle décrit par chaque ouverture 5'. Il peut être prévu donc 4 secteurs angulaires et 4 ouvertures chacun défini selon un angle de 45°. Cependant l'angle de chaque secteur peut aussi être différent de l'angle de chaque ouverture.

[0019] L'anneau périphérique 2', qui est disposé entre les différents secteurs 5 et un bord de la paroi latérale 3, est un anneau circulaire selon la figure 1a. Cet anneau périphérique 2' peut être configuré comme une portion conique avec un angle d'ouverture par rapport à l'axe central de la membrane assez grand par exemple de l'ordre de 80°. L'anneau périphérique est configuré pour s'étendre vers l'extérieur de la cuvette.

[0020] Il est à noter que la base centrale 2 peut être aussi de forme rectangulaire tout comme l'anneau périphérique. Dans ce cas au moins 4 éléments de liaison 5, tels que des secteurs de liaison, sont prévus sur chaque côté de la base rectangulaire. Il est aussi possible de concevoir cette partie centrale avec des premiers et seconds secteurs de liaison reliés respectivement à la base centrale 2 et à l'anneau périphérique 2'. Une alternance de premiers et seconds secteurs est prévue sur toute la périphérie de la base centrale, mais avec des premiers secteurs ayant une épaisseur différente des seconds secteurs. Dans ce cas, aucune ouverture 5' n'est

prévue entre la base centrale 2 et l'anneau périphérique 2'.

[0021] Il est encore à noter qu'en lieu et place d'une bordure périphérique 4, il peut être prévu une bordure sous forme de plusieurs portions périphériques réparties sur le pourtour de la paroi latérale 3 pour la fixation de la membrane dans une boîte de montre.

[0022] La membrane de rayonnement acoustique 1 avec tous les éléments, qui la composent, peut être formée en une seule pièce dans un même matériau, qui peut être métallique. Ce matériau peut être du métal amorphe ou du verre métallique dans l'exemple décrit et en référence aux figures 2 et 3 expliquées ci-après. Toutefois cette membrane peut être réalisée dans un autre matériau, tel que l'or ou le platine, voire le laiton, le titane, l'aluminium par exemple avec une densité, un module d'Young et une limite élastique, qui sont similaires.

[0023] La membrane peut aussi être réalisée en combinant deux matériaux différents, par soudure, brasure, chassage ou revêtement. Selon une version non limitative, la partie centrale 2 est réalisée dans un matériau M1 tandis que l'anneau périphérique est réalisé dans un deuxième matériau M2 différent de M1. Selon une deuxième version non limitative, la partie centrale 2 est réalisée dans un matériau M1 tandis que les éléments de liaison 5 sont réalisés dans un deuxième matériau M2 différent de M1. Selon une troisième version non limitative, la membrane est réalisée dans le matériau M1, alors que le revêtement de surface est réalisé par le matériau M2. Ce revêtement a une épaisseur différente pour la partie centrale 2, l'anneau périphérique 2' et les éléments de liaison 5 et peut être d'une épaisseur inhomogène.

[0024] La membrane acoustique 1 peut être montée dans une boîte de montre non représentée avec sa bordure périphérique 4, qui est pincée de manière traditionnelle entre le fond et la carrure de la boîte de montre avec une garniture d'étanchéité. Après montage de la membrane dans la boîte de montre, la partie centrale sous forme de piston est sans contact avec d'autres pièces de la montre de manière à pouvoir librement vibrer. La partie centrale, et notamment sa base centrale 2, est disposée à proximité et sans contact du fond de la boîte de montre. Selon les figures 1a et 1b, qui représentent la membrane selon des vues de dessous, la base centrale 2 et les secteurs angulaires 5 sont de forme plane et disposés du côté du fond de la boîte de montre par l'intermédiaire de l'anneau périphérique conique 2' relié à la paroi latérale 3.

[0025] La partie centrale depuis sa liaison à la paroi latérale 3 par l'intermédiaire de l'anneau périphérique 2' peut avoir un diamètre supérieur à 15 mm et de préférence entre 20 et 40 mm. Ce diamètre peut être sensiblement équivalent à celui d'une glace de montre non représentée, étant donné que la bordure périphérique 4 peut être pincée entre un support périphérique du fond de la boîte de montre et un rebord intérieur circulaire de la carrure. La base centrale 2 peut être d'un diamètre compris entre 60% et 70% du diamètre de la partie cen-

trale complète. La base centrale peut être d'un diamètre compris entre 10 et 27 mm en fonction du diamètre respectif de toute la partie centrale, alors que l'anneau périphérique peut avoir sa bordure intérieure d'un diamètre de 13 mm pour un diamètre de la partie centrale de 15 mm ou d'un diamètre de 34 mm pour un diamètre de la partie centrale de 40 mm.

[0026] L'épaisseur de la base centrale 2 en forme de disque peut être identique en tout point et plus importante que l'épaisseur de l'anneau périphérique 2'. Les secteurs angulaires 5 ont une épaisseur identique en tout point et inférieure à l'épaisseur de l'anneau périphérique. L'épaisseur de chaque secteur angulaire est prévue bien plus faible que l'épaisseur de la base centrale, qui définit une masse centrale. L'épaisseur de chaque secteur peut être choisie entre 50 et 100 μm , alors que l'épaisseur de l'anneau périphérique 2' peut être supérieure à 100 μm et inférieure à 1 mm. L'épaisseur de la base centrale 2 peut être au moins le double de l'épaisseur de l'anneau périphérique.

[0027] La partie centrale sous forme de piston peut ainsi être dimensionnée en fonction du matériau la constituant de telle manière à amplifier la vibration sur la bande de fréquences de 500 Hz à 3.5 kHz. La réponse acoustique de la membrane est ainsi relativement uniforme dans cette bande de fréquences. Comme la membrane est montée dans une montre à sonnerie ou musicale, le premier mode de vibration de chaque note générée se trouve donc au moins dans la gamme de fréquences entre 500 Hz et 3.5 kHz.

[0028] Pour bien représenter l'avantage de réaliser une membrane de rayonnement acoustique ayant une partie centrale sous forme d'un piston comme selon le principe d'un haut-parleur, on peut se référer aux graphiques des figures 2 et 3. La figure 2 représente un graphe de la réponse en fréquence, intégrée sur tout le volume de la membrane, de l'amplitude de la vitesse selon la normale à la membrane pour une membrane standard en verre métallique, et une membrane en verre métallique selon l'invention. Cette quantité est mathématiquement définie par $R(f) = \int \text{vol} |v_z(x, y, z, f)| dx dy dz$. La figure 3 représente un graphe du rapport entre les réponses en fréquence de la membrane selon l'invention et de la membrane standard.

[0029] En regard des graphiques représentés aux figures 2 et 3, on constate que la largeur du pic du premier mode de vibration entre 1.5 kHz et 2 kHz, par exemple à 1.75 kHz, est plus grande et avec une amplitude plus importante que pour un pic du premier mode de vibration d'une membrane standard. De plus, il est encore prévu un autre pic d'un second mode de vibration entre 2.5 kHz et 3 kHz pour la membrane selon l'invention. Une telle membrane de rayonnement acoustique, qui est réalisée avec une partie centrale active de forme complexe, permet d'augmenter l'amplitude de vibration dans la gamme de fréquences de 500 Hz à 3.5 kHz. Cela se différencie avantageusement par rapport à une membrane standard, dont la partie centrale est uniquement plate.

[0030] Il est encore à noter qu'une membrane sous la forme d'un piston selon l'invention permet d'avoir un déplacement identique sur l'ensemble de la surface et ainsi garantir un effet rayonnant plus efficace que toute membrane de l'état de la technique.

[0031] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes de réalisation de la membrane de rayonnement acoustique pour une montre musicale ou une montre à sonnerie peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. Les secteurs reliant la base centrale à l'anneau périphérique peuvent avoir une épaisseur variable, mais inférieure à l'épaisseur de l'anneau et de la base centrale.

Revendications

1. Membrane de rayonnement acoustique (1) pour une montre musicale ou une montre à sonnerie (10), la membrane comprenant une partie centrale active (2, 2', 5) et une bordure (4) pour le maintien de la membrane dans une boîte de montre, **caractérisée en ce que** la partie centrale comprend une base centrale (2) reliée par des éléments de liaison (5) à un anneau périphérique (2'), la base centrale, les éléments de liaison et l'anneau périphérique étant de dimensions déterminées pour amplifier un premier mode de vibration d'une ou plusieurs notes dans une gamme de fréquence entre 500 Hz et 3.5 kHz.
2. Membrane (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la base centrale (2) est de forme générale circulaire.
3. Membrane (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la base centrale (2) est plane sous la forme d'un disque.
4. Membrane (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la base centrale (2) est d'un diamètre compris entre 60% et 70% du diamètre de la partie centrale complète.
5. Membrane (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'anneau périphérique (2') est de forme générale circulaire et concentrique à la base centrale (2).
6. Membrane (1) selon la revendication 5, la membrane ayant une forme générale de cuvette avec la partie centrale (2, 2', 5) définissant un fond et reliée à une paroi latérale (3) par l'intermédiaire de l'anneau périphérique (2'), et la bordure périphérique (4) depuis la paroi latérale, **caractérisée en ce que** l'anneau périphérique (2') est configuré comme une portion conique avec un angle d'ouverture défini par rapport à l'axe central de la membrane.

7. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** les éléments de liaison (5) sont des secteurs angulaires répartis en périphérie de la base centrale (2), et **en ce que** des ouvertures (5') sont prévues entre chaque secteur angulaire et en nombre égal aux secteurs angulaires.
8. Membrane (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les secteurs angulaires ont des dimensions identiques et sont régulièrement répartis en périphérie de la base centrale (2).
9. Membrane (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les ouvertures (5') ont des formes générales équivalentes à chaque secteur angulaire (5).
10. Membrane (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les secteurs angulaires ont une épaisseur identique en tout point, **en ce que** l'épaisseur des secteurs angulaires est inférieure à l'épaisseur de l'anneau périphérique, et **en ce que** l'épaisseur de l'anneau périphérique (2') est inférieure à l'épaisseur de la base centrale (2).
11. Membrane (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la base centrale (2) est reliée à l'anneau périphérique (2') par 4 secteurs angulaires (5), l'angle de chaque secteur angulaire déterminé depuis le centre de la membrane (1) étant de 45°.
12. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** les éléments de liaison (5) sont des premiers et seconds secteurs angulaires de liaison reliés respectivement à la base centrale (2) et à l'anneau périphérique (2'), **en ce que** les premiers et seconds secteurs angulaires sont répartis en alternance sur toute la périphérie de la base centrale (2), et **en ce que** les premiers secteurs ont une épaisseur différente des seconds secteurs.
13. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** les éléments de liaison (5) sont fabriqués dans un matériau M2 différent du matériau M1, dans lequel la base centrale (2) et l'anneau périphérique (2') sont fabriqués.
14. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** la base centrale (2) et l'anneau périphérique (2') sont fabriqués dans deux matériaux différents.
15. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce qu'elle** est fabriquée avec un revêtement de surface, l'épaisseur de ce revêtement étant inhomogène et différente en correspondance de la base centrale (2), de l'anneau périphérique (2') et des éléments de liaison (5).

16. Membrane (1) selon la revendication 1, la membrane ayant une forme générale de cuvette avec la partie centrale (2, 2', 5) définissant un fond et reliée à une paroi latérale (3) par l'intermédiaire de l'anneau périphérique (2'), et la bordure périphérique (4) depuis la paroi latérale, caractérisée en ce la base centrale (2), les éléments de liaison (5), l'anneau périphérique (2'), la paroi latérale (3) et la bordure périphérique (4) sont formés en une seule pièce dans un même matériau, qui est du métal amorphe ou du verre métallique.
17. Membrane (1) selon la revendication 1, la membrane ayant une forme générale de cuvette avec la partie centrale (2, 2', 5) définissant un fond et reliée à une paroi latérale (3) par l'intermédiaire de l'anneau périphérique (2'), et la bordure périphérique (4) depuis la paroi latérale, caractérisée en ce la base centrale (2), les éléments de liaison (5), l'anneau périphérique (2'), la paroi latérale (3) et la bordure périphérique (4) sont formés en une seule pièce dans un même matériau, qui est de l'or ou du platine ou du laiton ou du titane ou de l'aluminium.

25

30

35

40

45

50

55

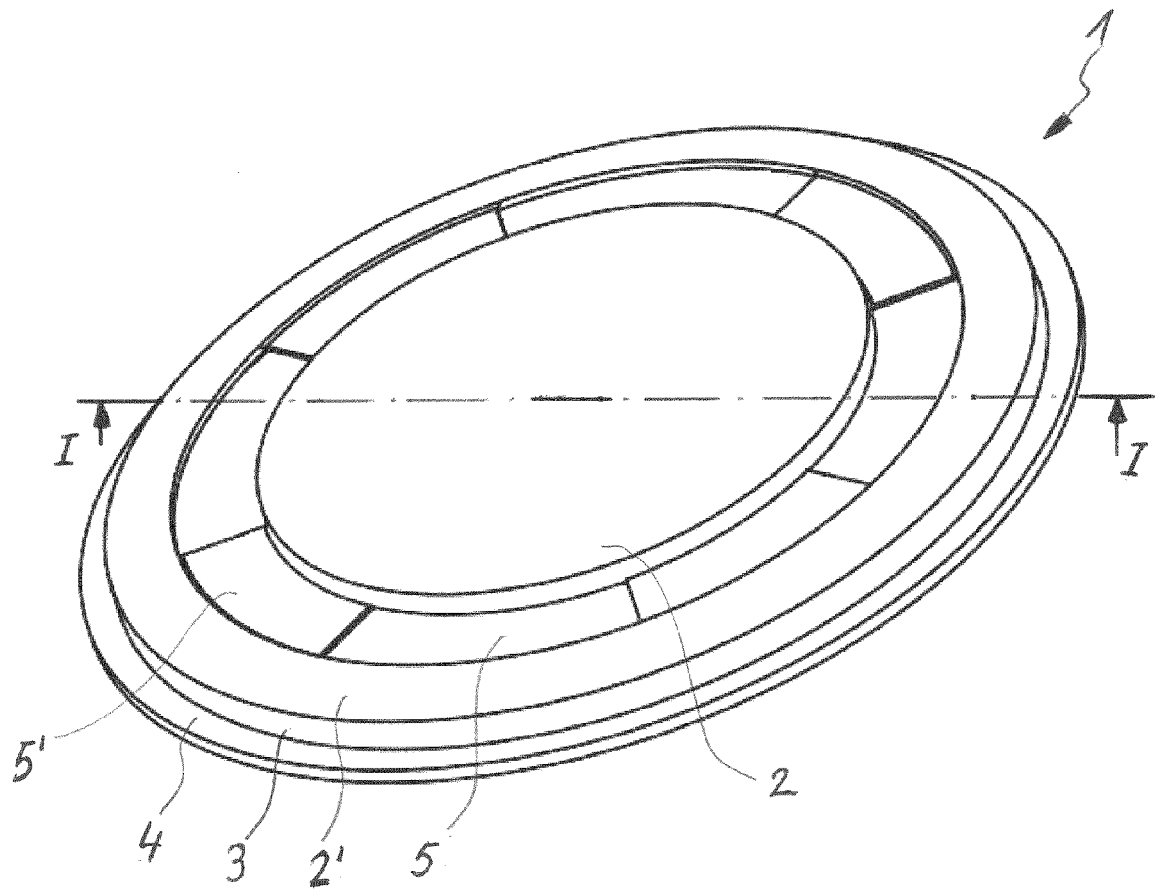


Fig. 1a

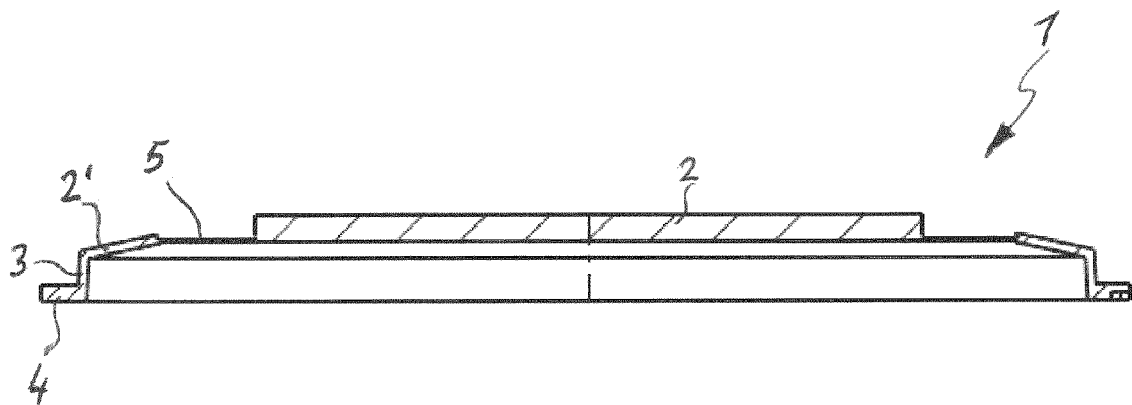


Fig. 1b

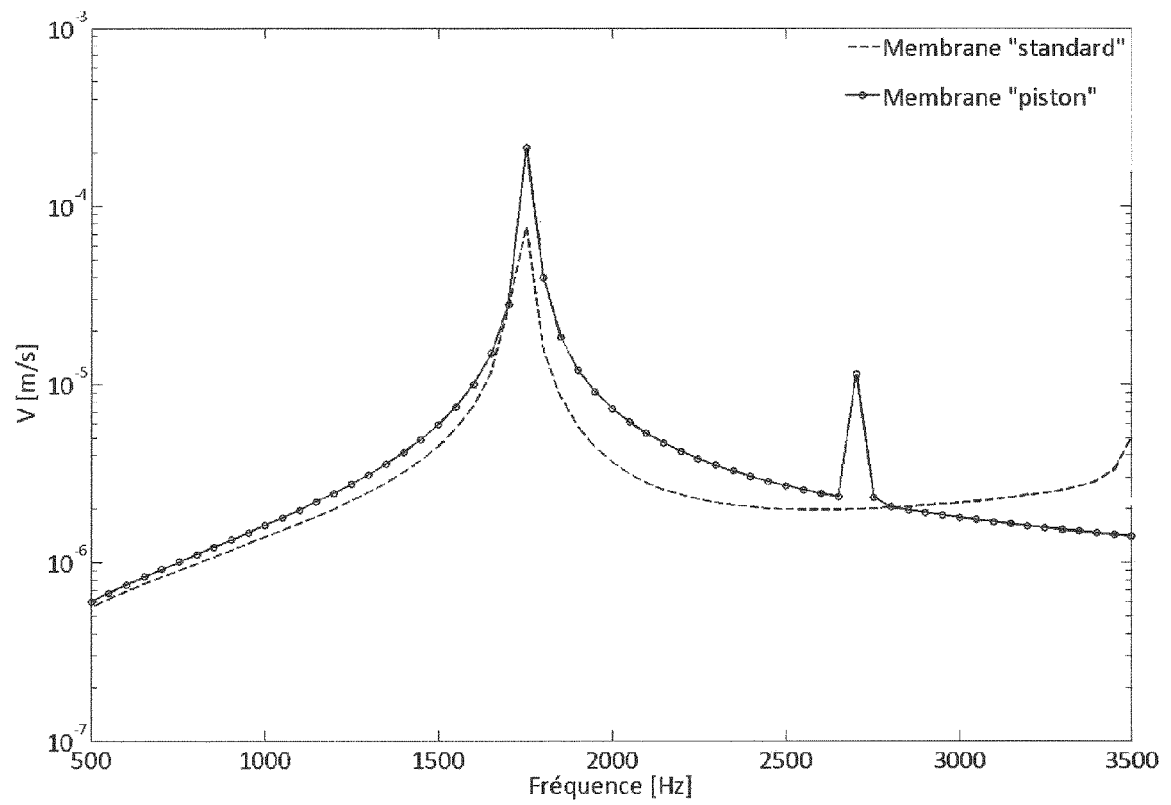


Fig. 2

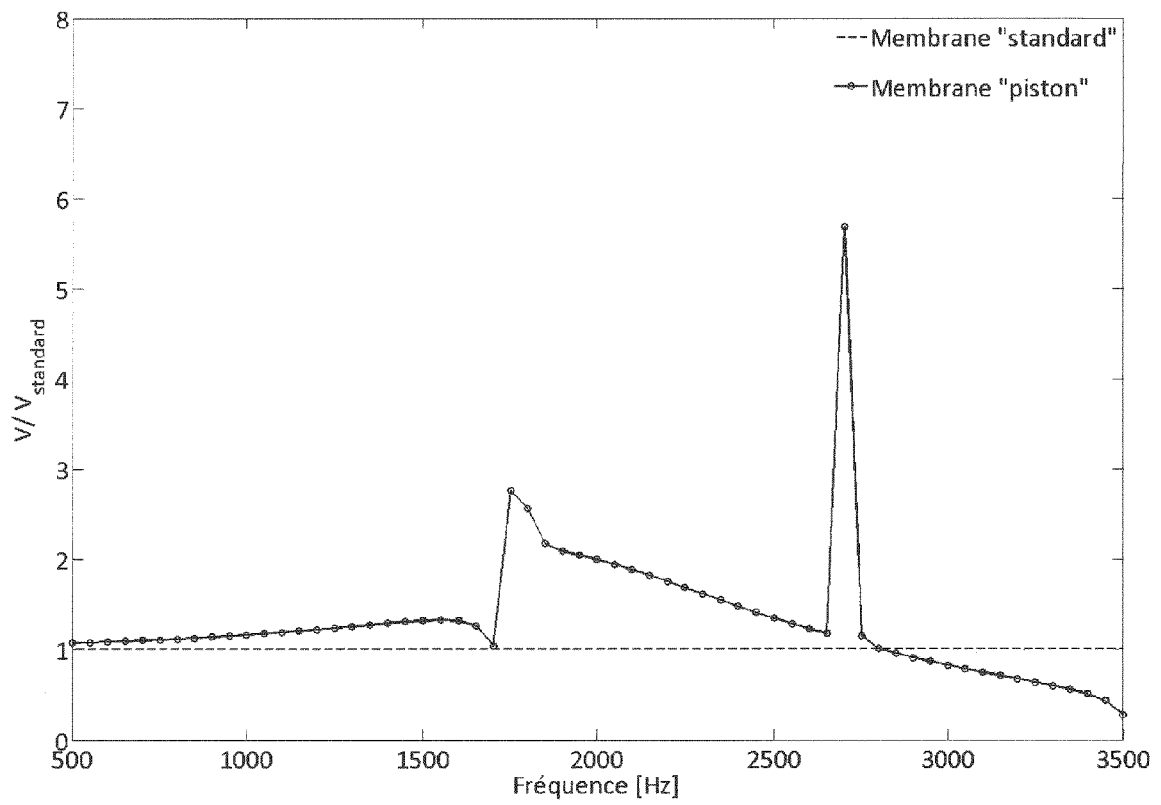


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 19 6238

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X A	CH 704 673 A2 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 28 septembre 2012 (2012-09-28) * revendications 1,3 * * figures *	1-6,16, 17 7-12	INV. G04B37/00 G10K9/20 G04B23/02 G04B21/08
X	CH 311 296 A (DITISHEIM & CIE FABRIQUES VULC [CH]) 30 novembre 1955 (1955-11-30) * colonne 2, ligne 47 - ligne 52 * * figures *	1-6,15	
X	US 3 906 713 A (SUDA HARUO ET AL) 23 septembre 1975 (1975-09-23) * figure 4 * * colonne 2, dernier alinéa - colonne 3, alinéa 1 *	1-6,13, 15	
A	US 3 042 913 A (MARIO ZAVATTARO) 3 juillet 1962 (1962-07-03) * figure 4 * * colonne 1, ligne 25 - ligne 28 * * colonne 1, ligne 54 - ligne 59 *	7-12	
X	EP 0 741 344 A1 (SMH MANAGEMENT SERVICES AG [CH] SWATCH GROUP MAN SERV AG [CH]) 6 novembre 1996 (1996-11-06) * figure 2 * * colonne 4, ligne 39 - ligne 50 *	1,14,15	G04C G04B G10K
X	EP 2 461 220 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 6 juin 2012 (2012-06-06) * figure 3 * * revendications 1,3,5,6 *	1,14,15	
X	GB 2 183 870 A (SEIKOSHA KK SEIKOSHA KK [JP]) 10 juin 1987 (1987-06-10) * figure 6 * * colonne 2, ligne 75 - ligne 85 *	1,14	
	-/--		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		26 janvier 2015	Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 19 6238

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 598 556 A1 (STAR MFG CO [JP]) 25 mai 1994 (1994-05-25) * figures 1,3 * * revendications * -----	1,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 26 janvier 2015	Examineur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☒ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 13 19 6238

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-12

Une membrane selon l'une des revendications 2 à 5, dont les éléments de liaison sont des secteurs angulaires répartis en périphérie de la base centrale, des ouvertures étant prévues entre chaque secteur angulaire et en nombre égal aux secteurs angulaires.

Et :

Une membrane selon l'une des revendications 2 à 5, les éléments de liaison étant des premiers et seconds secteurs angulaires de liaison reliés respectivement à la base centrale et à l'anneau périphérique, les premiers et seconds secteurs angulaires étant répartis en alternance sur toute la périphérie de la base centrale, les premiers secteurs ayant une épaisseur différente des seconds secteurs.

2. revendications: 13-17

Matériaux de fabrication soit de l'âme de la rev. soit des revêtements de surface.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 19 6238

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-01-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 704673 A2	28-09-2012	AUCUN	
CH 311296 A	30-11-1955	AUCUN	
US 3906713 A	23-09-1975	AUCUN	
US 3042913 A	03-07-1962	BE 579890 A1 CH 356047 A DE 1127253 B FR 1226231 A GB 858380 A US 3042913 A	16-10-1959 31-07-1961 05-04-1962 08-07-1960 11-01-1961 03-07-1962
EP 0741344 A1	06-11-1996	CH 689346G A3 CN 1140288 A DE 69604612 D1 DE 69604612 T2 EP 0741344 A1 HK 1014211 A1 JP H08334574 A US 5726626 A	15-03-1999 15-01-1997 18-11-1999 31-05-2000 06-11-1996 22-12-2000 17-12-1996 10-03-1998
EP 2461220 A1	06-06-2012	CN 102540854 A EP 2461220 A1 JP 2012118067 A US 2012140602 A1	04-07-2012 06-06-2012 21-06-2012 07-06-2012
GB 2183870 A	10-06-1987	GB 2183870 A HK 88892 A JP S62116000 A US 4918674 A	10-06-1987 20-11-1992 27-05-1987 17-04-1990
EP 0598556 A1	25-05-1994	CN 1092238 A DE 69320306 D1 DE 69320306 T2 EP 0598556 A1 HK 1011137 A1 JP 2905350 B2 JP H06165293 A US 5416751 A	14-09-1994 17-09-1998 11-02-1999 25-05-1994 20-04-2000 14-06-1999 10-06-1994 16-05-1995

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2461219 A1 [0006]