

(19)



(11)

EP 2 461 220 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.06.2012 Bulletin 2012/23

(51) Int Cl.:
G04B 37/00 (2006.01) G10K 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10193427.1**

(22) Date de dépôt: **02.12.2010**

(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

(72) Inventeurs:
• **Favre, Jérôme**
1346, Les Bioux (CH)
• **Karapatis, Nakis**
1324, Premier (CH)

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

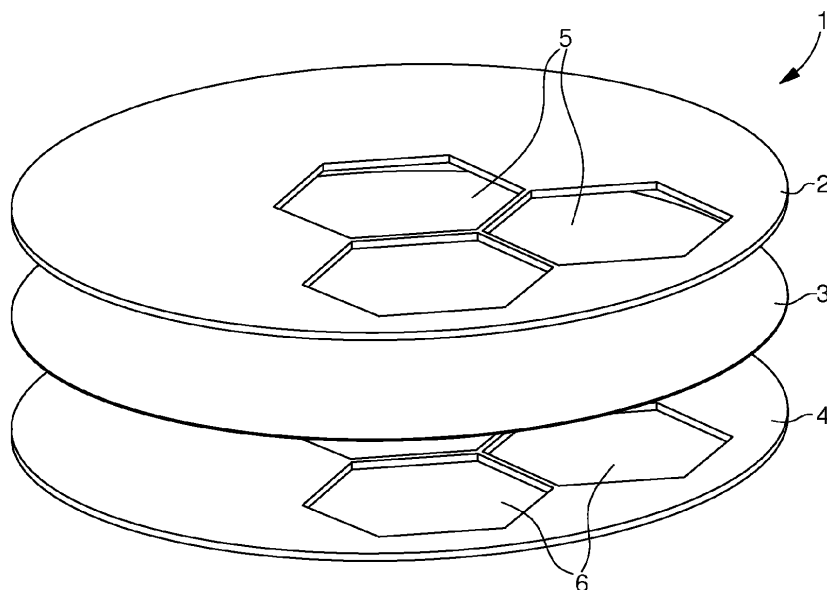
(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Membrane de rayonnement acoustique pour une boîte à musique ou une montre à sonnerie**

(57) La membrane (1) de rayonnement acoustique est prévue pour être montée dans une boîte à musique ou une montre à sonnerie. La membrane comprend une première feuille (2) ayant un certain nombre d'alvéoles (5), qui est fixée sur une première face d'une seconde feuille (3) sans alvéoles. La membrane peut également comprendre une troisième feuille (4) ayant un certain nombre d'alvéoles (6), qui est fixée sur une seconde face

de la seconde feuille (3). La forme et la dimension des alvéoles sont adaptées en fonction du type de matériau, ainsi que de la note ou des notes à rayonner par la membrane avec une amplification uniforme dans la bande de fréquences audibles. Les alvéoles (5, 6) des première et troisième feuilles sont configurées sous forme de nid d'abeille pour occuper la majeure partie de la surface de la membrane afin d'amplifier de manière uniforme et rayonner efficacement la note ou les notes générées.

Fig. 1



EP 2 461 220 A1

Description

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

[0002] L'invention concerne également une montre, qui comprend une membrane de rayonnement acoustique. La montre comprend une boîte de montre constituée essentiellement d'une carrure et d'un fond fixé étanchement et de manière amovible sur la carrure. Une glace est disposée sur un côté opposé au fond pour fermer étanchement ladite boîte. Un mouvement horloger est maintenu à l'intérieur de la boîte de montre et muni d'un mécanisme de sonnerie susceptible d'être activé dans des périodes déterminées pour produire un son ou une musique. La membrane de rayonnement acoustique est reliée à la boîte pour rayonner le son produit par le mécanisme de sonnerie vers l'extérieur de la boîte.

[0003] Dans le domaine de l'horlogerie, un mouvement horloger d'une architecture traditionnelle peut également comprendre un mécanisme de sonnerie. Ce mécanisme de sonnerie peut être prévu pour générer au moins un son par l'intermédiaire d'un timbre frappé par un marteau en des instants déterminés dans une montre à sonnerie pour signaler une alarme programmée ou des répétitions minutes. Ce timbre est généralement un fil métallique de forme circulaire, qui entoure une partie du mouvement horloger dans une cage de montre. Ce timbre est fixé à un porte-timbre solidaire d'une platine ou de la boîte de montre.

[0004] Le mécanisme de sonnerie peut également être prévu pour générer une musique par l'intermédiaire d'un clavier à plusieurs lames activées individuellement par des goupilles d'un cylindre ou d'un disque dans une montre musicale. Les lames du clavier sont reliées à un même talon, qui peut être fixé sur la platine ou la boîte de montre, et les goupilles du cylindre ou du disque en rotation permettent de soulever l'extrémité libre de certaines lames. Suite à la flexion des lames par l'action des goupilles, ces lames sont relâchées par les goupilles. Les lames activées se mettent à osciller essentiellement à leur première fréquence propre.

[0005] Le timbre de la montre à sonnerie ou le clavier de la montre musicale sont disposés à l'intérieur de la boîte de montre. Ainsi les vibrations du timbre ou des lames du clavier sont transmises aux 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 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.

[0006] Dans une montre à sonnerie ou musicale traditionnelle, 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.

[0007] Il est connu dans la technique horlogère d'utiliser dans une montre notamment électronique, une membrane du type acoustique, qui est dédiée à la transduction vibro-acoustique. Pour activer une telle membrane dans une montre électronique, il est placé un élément piézoélectrique par exemple sur la membrane pour la faire vibrer comme mentionné dans le brevet CH 581 860. Pour que le rayonnement sonore de la membrane ne soit pas perdu dans la montre, qui doit être étanche, il peut être prévu un double fond de la boîte de montre, qui est ouvert vers l'extérieur. Dans ce cas, le fond de la boîte de montre présente une ou plusieurs ouvertures pour la transmission du son de la membrane en vibration.

[0008] Avec une telle construction d'une montre électronique à membrane acoustique, il est rencontré souvent des problèmes d'étanchéité et de corrosion de ladite membrane. Cette membrane doit en principe avoir sa première fréquence propre de vibration, qui est le mode efficace de rayonnement, dans la bande de fréquences acoustiques utile. Par contre, sa deuxième fréquence propre, qui est un mode peu efficace, doit être si possible en dehors de cette bande audible. La bande de fréquences acoustiques utile se situe généralement entre 1 kHz et 4 kHz. En fonction des conditions aux limites et de la géométrie fixées de la membrane, les propriétés physiques, telles que la densité et le module d'Young, doivent permettre d'adapter les première et deuxième fréquences propres. Si cette membrane est réalisée en acier, les première et seconde fréquences propres de vibration ne remplissent pas les conditions susmentionnées de façon optimale. De plus, un amortissement rapide est constaté, ce qui est un inconvénient.

[0009] Généralement avec l'utilisation d'une membrane traditionnelle de rayonnement acoustique, il subsiste un problème de largeur de bande de fréquences. Dans le cas où la membrane acoustique doit équiper une boîte à musique, les fréquences à rayonner de manière efficace doivent s'étendre typiquement entre 1 kHz et 4 kHz. Dans le cas d'une montre à sonnerie à répétition minute, un réveil ou encore une alarme à quartz, d'excellents résultats peuvent être obtenus en amplifiant une seule fréquence dominante, accordée avec l'excitateur.

[0010] Dans une montre à sonnerie standard, qui est munie par exemple d'une membrane acoustique, cette membrane est prise en sandwich entre une partie de la carrure et le fond de la boîte de montre. Dans le cas d'une montre de luxe, le fond peut être réalisé dans un matériau précieux, tel que de l'or. Il peut se produire au contact de la membrane généralement en acier avec le fond en or, une différence de potentiel électro-chimique surtout dans un milieu humide. Cela est susceptible de favoriser

la corrosion de ladite membrane au niveau du contact avec le fond en or, ce qui est un inconvénient. Il doit donc être également trouvée une matière inoxydable sans différence de potentiel avec l'or et dont l'amortissement interne est faible.

[0011] 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 boîte à musique ou une montre à sonnerie, réalisée de telle manière à obtenir une amplification la plus uniforme possible sur la bande de fréquences audibles, essentiellement dans l'intervalle de fréquences entre 1 kHz et 4 kHz.

[0012] A cet effet, l'invention concerne une membrane de rayonnement acoustique comprenant les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0013] Des formes particulières de la membrane de rayonnement acoustique sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 12.

[0014] Un avantage de la membrane de rayonnement acoustique selon la présente invention, réside dans le fait qu'elle comprend sur au moins une première épaisseur plus petite que l'épaisseur totale de la membrane un certain nombre d'alvéoles ou de portions en saillie. Ces alvéoles ou portions en saillie sont de dimension et de forme, qui dépendent du type de matériau de la membrane et de la note ou des notes de musique à rayonner efficacement.

[0015] Avantageusement, la membrane de rayonnement acoustique est constituée d'au moins deux feuilles, dont une des feuilles à la première épaisseur, est munie d'un certain nombre d'alvéoles réparties de préférence sous forme de nid d'abeille. Chaque alvéole peut être de forme et de dimension dépendant de la note de musique à rayonner efficacement. Ainsi la première feuille peut comprendre un nombre d'alvéoles de dimension différente pour rayonner efficacement un nombre équivalent de notes de musique. Cela permet ainsi d'augmenter le niveau acoustique global, qui peut être perçu par un utilisateur de la boîte à musique ou de la montre à sonnerie dans laquelle est placée ladite membrane acoustique.

[0016] Avantageusement, la membrane de rayonnement acoustique comprend une première feuille avec des alvéoles en nid d'abeille réparties uniformément, qui est fixée sur une seconde feuille sans alvéoles, et une troisième feuille avec des alvéoles notamment en nid d'abeille, fixée sur un côté opposé de la seconde feuille. La seconde feuille peut être une feuille en or, alors que les première et troisième feuilles peuvent être prévues en métal amorphe ou en verre métallique, ou également en or. L'agencement de plusieurs feuilles à alvéoles peut aussi permettre d'augmenter le nombre de fréquences propres dans la bande de fréquences audibles utile, à savoir entre 1 kHz et 4 kHz, afin également d'augmenter le niveau acoustique global. Avec une telle membrane, il est constaté un amortissement très faible, ce qui permet d'obtenir un très bon rendement sonore.

[0017] A cet effet, l'invention concerne également une

montre munie d'une membrane de rayonnement acoustique comprenant les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 13.

[0018] Des formes particulières de la montre sont définies dans les revendications dépendantes 14 à 16.

[0019] Les buts, avantages et caractéristiques de la membrane de rayonnement acoustique pour une boîte à musique 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 :

la figure 1 représente de manière simplifiée une vue tridimensionnelle en éclaté des diverses feuilles, qui composent la membrane de rayonnement acoustique selon l'invention,

la figure 2 représente de manière simplifiée une vue tridimensionnelle des diverses feuilles assemblées, qui composent la membrane de rayonnement acoustique selon l'invention, et

la figure 3 représente de manière simplifiée une coupe partielle d'une montre à sonnerie ou musicale, qui est munie d'une membrane acoustique selon l'invention.

[0020] Dans la description suivante, toutes les parties d'une boîte à musique, telle qu'une montre musicale, ou d'une montre à sonnerie, qui sont bien connues d'un homme du métier dans ce domaine technique, ne sont décrites que de manière simplifiée.

[0021] La figure 1 représente une vue tridimensionnelle simplifiée et en éclaté d'une membrane de rayonnement acoustique 1 pour une boîte à musique, telle qu'une montre musicale, ou une montre à sonnerie. Dans cette forme d'exécution, la membrane 1 comprend tout d'abord une première feuille 2, qui comprend plusieurs alvéoles 5, qui peuvent être de dimension identique ou différente. Cette première feuille 2 peut être collée ou brasée sur une première face d'une seconde feuille 3 sans alvéoles de manière à garantir une certaine étanchéité à l'intérieur de la montre, une fois que la membrane est montée dans la boîte de montre. Une troisième feuille 4 à alvéoles 6 de dimension identique ou différente, peut encore être collée ou brasée sur une seconde face de la seconde feuille 3. Les alvéoles 5 de la première feuille 2 peuvent être disposées en regard des alvéoles 6 de dimension identique ou différente de la troisième feuille 4. Cependant il peut être concevable que la membrane 1 ne comprenne que la première feuille 2 à une première épaisseur et la seconde feuille 3 à une seconde épaisseur. L'épaisseur de chaque feuille peut être inférieure à 0.2 mm, et de préférence proche de 0.1 mm.

[0022] Les alvéoles 5, 6 de la première feuille 2 et de la troisième feuille 4 sont régulièrement espacées l'une de l'autre, et configurées sous forme de nid d'abeille avec six côtés identiques. Même s'il n'est représenté que trois

alvéoles sur la figure 1, il est bien entendu que ladite membrane 1 peut comprendre un plus grand nombre d'alvéoles pour occuper la majeure partie de la surface de la membrane acoustique 1. D'autres formes d'alvéoles peuvent aussi être imaginées, par exemple circulaires ou ovales, mais la configuration en nid d'abeille permet de mieux remplir la surface de la membrane d'alvéoles.

[0023] Dans le cas du rayonnement d'une note particulière avec une amplification uniforme dans la bande de fréquences audibles, toutes les alvéoles de la première feuille 2 sont de forme et de dimension identiques. La dimension est déterminée en fonction également de la matière de la première feuille 2 et de la seconde feuille 3. Plus la taille de l'alvéole est grande et plus la fréquence correspondante est grave, c'est-à-dire à basse fréquence. Pour une même taille d'alvéole, il est encore à préciser que plus l'épaisseur totale de la membrane 1 est importante, et plus la fréquence de la note rayonnée est élevée. L'épaisseur totale de la membrane est en principe inférieure ou égale à 1 mm.

[0024] Par contre, dans le cas du rayonnement de plusieurs notes de musique par la membrane acoustique dans une montre musicale, il peut être prévu que chaque alvéole 5, 6 de la première feuille 2 et/ou de la troisième feuille 4 est dimensionnée pour chaque note particulière de musique. Ainsi il est défini un ensemble de mini-membranes chacune configurée pour un rayonnement efficace d'une note particulière d'une musique avec une amplification uniforme des premières fréquences propres entre 1 kHz et 4 kHz. Le nombre d'alvéoles dans la première et/ou la troisième feuilles 2, 4 est donc identique au nombre de notes de musique susceptible d'être générées dans la montre musicale. Pour rayonner entre 10 et 15 notes de manière efficace avec ladite membrane, il est nécessaire de réaliser entre 10 et 15 alvéoles.

[0025] Les première, seconde et troisième feuilles 2, 3, 4 de la membrane acoustique 1 sont réalisées dans un matériau métallique, qui peut être différent pour chaque feuille ou identique, ou en verre métallique pour au moins une des trois feuilles. De préférence, la seconde feuille 3 sans alvéoles peut être réalisée en or ou en titane, et les première et troisième feuilles 2, 4 sont réalisées en métal amorphe ou en verre métallique. Il peut être concevable que toutes les feuilles sont conçues en or ou en titane pour définir une membrane de même matériau.

[0026] Pour la réalisation de la membrane acoustique 1, il est préférable d'usiner tout d'abord les alvéoles 5, 6 sur la première feuille 2 et la troisième feuille 4 avant leur fixation par collage ou brasage sur la seconde feuille 3. Les alvéoles 5, 6 dans les première et troisième feuilles sont usinées par exemple par étampage ou par gravure.

[0027] La membrane de rayonnement acoustique 1 peut être composée de plus de deux feuilles à alvéoles pour définir un ensemble de feuilles à alvéoles, et d'au moins une feuille sans alvéoles insérée entre deux des feuilles à alvéoles. Toutes les feuilles sont collées ou brasées l'une sur l'autre. Chaque feuille peut avoir une

même épaisseur par exemple de l'ordre de 0.1 mm ou une épaisseur différente l'une de l'autre, mais l'épaisseur totale de la membrane doit en principe être inférieure ou égale à 1 mm en fonction du matériau choisi. Chaque

feuille à alvéoles peut ainsi être configurée pour le rayonnement d'une note déterminée parmi plusieurs notes à rayonner par la membrane avec une amplification uniforme.

[0028] La figure 2 représente une vue tridimensionnelle simplifiée de la membrane acoustique 1 une fois que toutes les feuilles sont assemblées. Cette membrane acoustique 1 à monter dans une montre à sonnerie ou musicale, peut être de forme circulaire de diamètre entre 20 et 40 mm, de préférence proche de 31 mm. Elle peut être plane ou en forme de cuvette comme représenté en partie dans la figure 3 expliquée ci-après.

[0029] Il est encore à noter qu'en lieu et place de prévoir une première feuille 2 munie d'alvéoles 5 sur une première épaisseur de l'épaisseur totale de la membrane acoustique 1, il peut être prévu de réaliser des portions en saillie sur une première épaisseur de ladite membrane. Ces portions en saillie non représentées viennent directement de matière avec la base de la membrane sans alvéoles. Les portions peuvent également être configurées sous forme de nid d'abeille et être accordées chacune pour le rayonnement efficace d'une note particulière.

[0030] La figure 3 représente une coupe partielle d'une montre à sonnerie ou musicale 10. La montre 10 comprend essentiellement une membrane de rayonnement acoustique 1 selon l'invention pour améliorer le rendement acoustique d'une note ou de notes produites par un mécanisme de sonnerie. Cette membrane acoustique peut comprendre deux ou trois feuilles 2, 3, 4, dont une ou deux feuilles 2, 4 sont à alvéoles 5, 6 et une feuille intermédiaire 3 est sans alvéoles. Au moins les deux feuilles à alvéoles peuvent être réalisées dans un métal amorphe ou en verre métallique, qui est un matériau inoxydable, alors que la seconde feuille intermédiaire 3 peut être réalisée en or ou en titane. L'épaisseur de cette membrane 1 peut être inférieure ou égale à 1 mm.

[0031] La montre à sonnerie ou musicale 10 comprend également un mouvement horloger 20, qui est généralement monté sur une platine 24. Une pièce de bordure 22 est fixée à la platine 24, ce qui définit une cage de montre. Habituellement aussi bien la platine 24 que la pièce de bordure 22 sont réalisées dans un matériau métallique.

[0032] Le mouvement horloger 20 comprend un mécanisme de sonnerie, non représenté. Ce mécanisme de sonnerie peut comprendre au moins un timbre monté sur un porte-timbre solidaire de la platine 24, et au moins un marteau monté rotatif sur la platine pour venir frapper ledit timbre dans des périodes déterminées. Le timbre généralement de forme circulaire entoure les diverses parties du mouvement horloger de la montre à sonnerie. Un tel mécanisme de sonnerie est prévu pour signaler une alarme programmée ou des répétitions minutes.

[0033] Dans une forme d'exécution plus élaborée d'une montre musicale, le mécanisme de sonnerie peut comprendre un clavier avec un ensemble de lames reliées à un talon, qui est fixé sur la platine 24. Une note ou une succession de notes de musique sont produites par les vibrations de lames du clavier. Chaque lame est normalement configurée pour la production d'une note particulière, mais il peut être prévu d'avoir certains groupes de deux lames pour que chaque groupe produise une même note particulière. Pour produire une musique par exemple dans des périodes programmées, les lames du clavier sont levées puis relâchées par des goupilles solidaires d'un cylindre ou d'un disque en rotation sur la platine 24. Chaque lame activée oscille principalement à sa première fréquence propre. Les vibrations générées par les lames activées, sont transmises aux pièces d'habillage de la montre, qui doivent permettre de rayonner acoustiquement le son produit par chaque lame en vibration.

[0034] Dans cette forme d'exécution, la membrane acoustique 1 est en forme de cuvette, dont le bord supérieur est monté de manière étanche par une garniture annulaire 18 sur un rebord annulaire intérieur du fond 15 de la boîte. Le diamètre de cette cuvette, qui peut être équivalent au diamètre de la glace 12 de montre, peut se situer entre 20 et 40 mm, de préférence proche de 31 mm. Un support 21 de forme annulaire supporte d'un côté la platine 24 avec la pièce de bordure 22 et s'appuie sur le bord supérieur de la membrane 1 acoustique. Au moment de la fixation de la carrure 14 sur le fond 15 de la boîte de montre, le support 21 et le bord périphérique de la membrane de rayonnement acoustique 1 sont pincés entre la carrure 14 et le rebord du fond 15.

[0035] Le fond 15 est monté par des moyens connus et de manière amovible sur la carrure 14 avec une garniture d'étanchéité 19. Une glace de montre 12 est fixée notamment à la lunette 13 pour fermer étanchement la boîte de montre. Un cadran 23 est maintenu en bordure sur la carrure et disposé au-dessous de la glace de montre 12. Dans le cas d'une montre mécanique à sonnerie 10, des aiguilles d'indication de l'heure, qui ne sont pas représentées, sont prévues sur le cadran, qui porte généralement des index horaires en périphérie.

[0036] La partie centrale de la membrane acoustique n'est pas en contact avec le support 21 et la surface intérieure du fond 15. De ce fait, un espace suffisant 17 dans la boîte est prévu pour que la membrane acoustique puisse librement vibrer ou rayonner acoustiquement. L'ensemble de la membrane acoustique 1 et du fond 15 constitue ainsi un double fond. Une ou plusieurs ouvertures 16 sont également prévues latéralement à travers le fond 15 pour permettre à la membrane acoustique de rayonner le son produit par le mécanisme de sonnerie vers l'extérieur.

[0037] Lors du fonctionnement du mécanisme de sonnerie, la note ou les notes générées par ledit mécanisme de sonnerie sont transmises directement à la membrane de rayonnement acoustique 1 pour la faire vibrer. Une

transmission de vibration à la membrane acoustique 1 est également fournie en bordure de la membrane acoustique par les pièces de liaison 21, 22 et 24. Comme la membrane acoustique est composée de feuilles réalisées en or ou en titane ou en partie en métal amorphe, elle est susceptible de vibrer à plusieurs premières fréquences propres fonctions du nombre de notes prévues à rayonner. Ces premières fréquences propres sont situées de préférence dans la bande acoustique utile entre 1 et 4 kHz. Les secondes fréquences propres de vibration des notes sont par contre situées au-dessus de 4 kHz. Ceci est très avantageux étant donné que les secondes fréquences de vibration sont souvent destructrices de son. Ces fréquences propres voulues de vibration sonore de la membrane en partie en métal amorphe sont dépendantes des propriétés physiques, telles que la masse volumique et le module d'Young. De plus avec une telle membrane, il est constaté un amortissement très faible, ce qui procure un très bon rendement sonore de cette membrane acoustique 1.

[0038] Grâce au fait que cette membrane est composée de matériaux inoxydables, elle peut être montée sur un fond par exemple en métal précieux, tel que l'or. Aucune différence de potentiel électro-chimique n'est ainsi constatée même dans un milieu humide, ce qui fait qu'aucune corrosion ne survient au contact de la membrane 1 et du fond 15.

[0039] Le verre métallique ou métal amorphe utilisé pour la réalisation d'au moins deux feuilles à alvéoles de la membrane peut être par exemple un alliage métallique à base de titane, zirconium et béryllium. Ainsi à titre d'exemple plus spécifique, l'alliage de métal amorphe peut comprendre 41% de zirconium, 14% de titane, 12% de cuivre, 10% de nickel et 23% de béryllium. Le module d'Young de cet alliage vaut 105 GPa et la limite d'élasticité vaut 1.9 GPa. L'alliage de métal amorphe peut également être constitué de 57.5 % de platine, de 14.7% de cuivre, de 5.3% de nickel et de 22.5% de phosphore. Le module d'Young de cet alliage vaut dans ce cas 98 GPa et la limite d'élasticité vaut 1.4 GPa.

[0040] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes de réalisation de la membrane de rayonnement acoustique pour une boîte à musique ou une montre à sonnerie peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. La membrane acoustique peut être située dans la boîte de montre au niveau de la carrure avec une ouverture à travers la carrure pour le rayonnement sonore de la membrane acoustique en vibration. La membrane acoustique peut éventuellement se situer sur une partie extérieure de la boîte de montre, mais disposée au moins sur une ouverture du boîtier pour que la note ou les notes générées par le mécanisme de sonnerie puissent faire vibrer la membrane. Il peut être prévu plusieurs membranes acoustiques disposées à plusieurs endroits à l'intérieur de la boîte de montre ou superposées. Ces membranes acoustiques peuvent être réalisées avec un même nombre ou un nombre différent de

feuilles à alvéoles.

Revendications

1. Membrane (1) de rayonnement acoustique pour une boîte à musique ou une montre à sonnerie (10), **caractérisée en ce que** la membrane comprend sur une première épaisseur (2) de l'épaisseur totale de la membrane, un certain nombre d'alvéoles (5) ou un certain nombre de portions en saillie, dont la forme et la dimension des alvéoles ou des portions sont adaptées en fonction du type de matériau, ainsi que de la note ou des notes à rayonner par la membrane avec une amplification uniforme dans la bande de fréquences audibles. 5
2. Membrane (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane comprend une première feuille (2) à la première épaisseur, dans laquelle sont réalisées les alvéoles (5), et une seconde feuille (3) sans alvéoles, la première feuille étant disposée sur une première face de la seconde feuille. 10
3. Membrane (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la membrane comprend au moins une troisième feuille (4) munie d'un certain nombre d'alvéoles (6), la troisième feuille étant disposée sur une seconde face de la seconde feuille (3). 15
4. Membrane (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les alvéoles (5, 6) ou les portions en saillie sont configurées sous forme de nid d'abeille. 20
5. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** les première, seconde et troisième feuilles (2, 3, 4) sont réalisées dans un matériau métallique différent ou identique, ou au moins une des trois feuilles en métal amorphe ou en verre métallique. 25
6. Membrane (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la seconde feuille (3) est réalisée en or ou en titane, et **en ce que** les première et troisième feuilles (2, 4) sont réalisées en métal amorphe ou en verre métallique ou en or ou en titane. 30
7. Membrane (1) selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le nombre d'alvéoles dans la première et/ou la troisième feuilles (2, 4) est identique au nombre de notes de musique à rayonner par la membrane acoustique dans la bande de fréquences audibles et principalement pour des premières fréquences propres entre 1 kHz et 4 kHz. 35
8. Membrane (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le nombre d'alvéoles, qui sont con- 40
- figurées chacune en fonction de la note de musique à rayonner par la membrane, est défini entre 10 et 15 pour permettre d'amplifier uniformément entre 10 et 15 notes générées dans une boîte à musique ou une montre à sonnerie. 45
9. Membrane (1) selon l'une des revendications 7 et 8, **caractérisée en ce que** les alvéoles (5) de la première feuille (2) sont disposées en regard des alvéoles identiques (6) de la troisième feuille (4). 50
10. Membrane (1) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les alvéoles (5) de la première feuille (2) sont configurées pour rayonner avec une amplification uniforme une première note de musique, et **en ce que** les alvéoles (6) de la troisième feuille (4) sont configurées pour rayonner avec une amplification uniforme une seconde note de musique. 55
11. Membrane (1) selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'**elle comprend un ensemble de plusieurs feuilles à alvéoles et au moins une seconde feuille sans alvéoles insérée entre deux feuilles à alvéoles, toutes les feuilles étant collées ou brasées l'une sur l'autre, et **en ce que** chaque feuille à alvéoles est configurée pour le rayonnement d'une note déterminée parmi plusieurs notes à rayonner par la membrane avec une amplification uniforme.
12. Membrane (1) selon l'une des revendications 2, 3, 10 et 11, **caractérisée en ce que** l'épaisseur de chaque feuille est inférieure à 0.2 mm, de préférence proche de 0.1 mm, alors que l'épaisseur totale de la membrane est inférieure ou égale à 1 mm, et **en ce que** la membrane est de forme circulaire de diamètre entre 20 et 40 mm, de préférence proche de 31 mm.
13. Montre à sonnerie ou musicale (10), comprenant une boîte de montre, qui comprend une carrure (14) et un fond (15) à au moins une ouverture latérale (16), le fond étant fixé étanchement et de manière amovible à la carrure, une glace (12) fermant étanchement la boîte, un mouvement horloger (20) maintenu à l'intérieur de la boîte de montre et muni d'un mécanisme de sonnerie susceptible d'être activé dans des périodes déterminées pour produire une note ou plusieurs notes, et au moins une membrane de rayonnement acoustique (1) selon l'une des revendications précédentes, qui est disposée dans la boîte de montre.
14. Montre (10) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique (1) est maintenue sur un rebord intérieur du fond (15) de la boîte et une partie de la carrure (14), et **en ce que** la périphérie de la membrane acoustique (1) est pincée avec la périphérie d'un support (21) du mouvement entre la carrure (14) et le rebord intérieur du fond

(15) de la boîte.

15. Montre (10) selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique (1) a une forme de cuvette, dont un bord supérieur est pincé avec le support annulaire entre la carrure (14) et un rebord annulaire intérieur du fond (15) de la boîte, une garniture d'étanchéité annulaire (18) étant placée entre le rebord du fond (15) et le bord annulaire de la membrane, et **en ce qu'**une partie centrale de la membrane acoustique n'est pas en contact avec le support (21) et une surface intérieure du fond (15) de la boîte pour définir un espace (17) afin de pouvoir osciller librement.

5

10

15

16. Montre (10) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** plusieurs membranes de rayonnement acoustique (1) sont reliées à la boîte de montre et espacées l'une de l'autre ou superposées.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

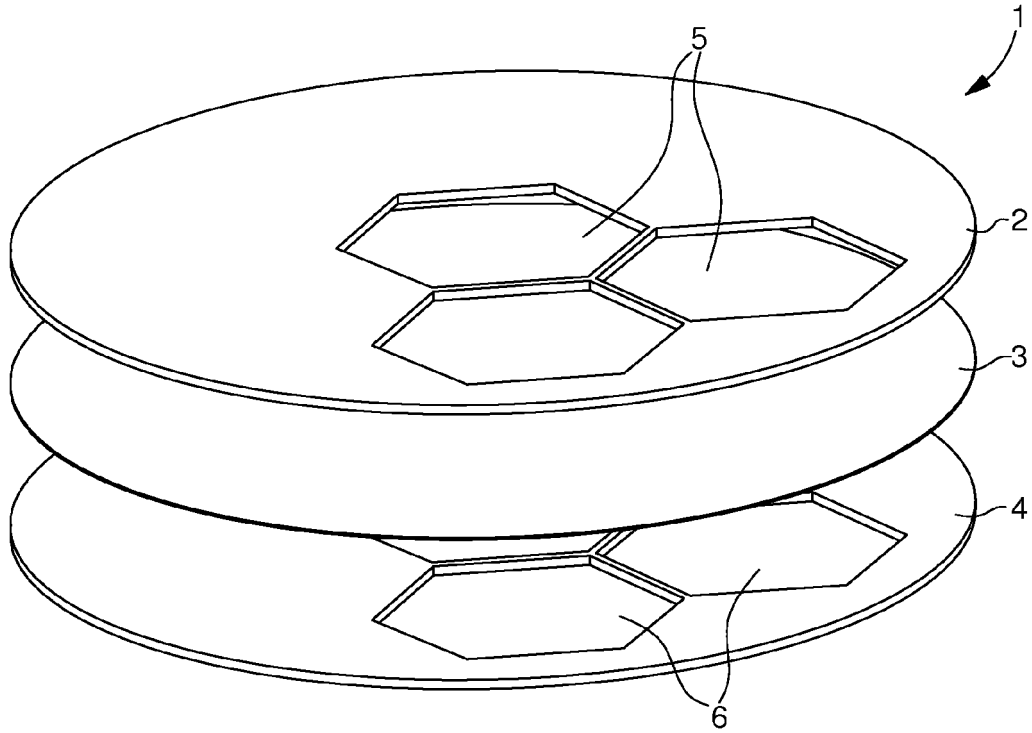
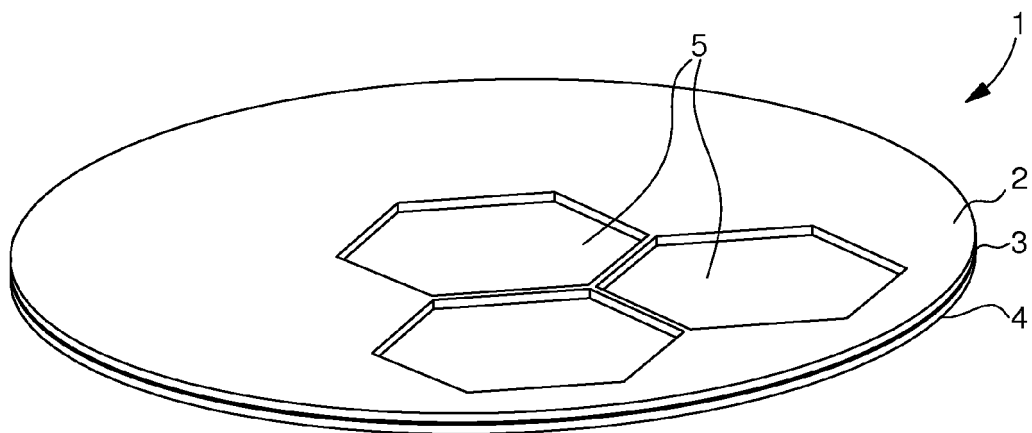


Fig. 2



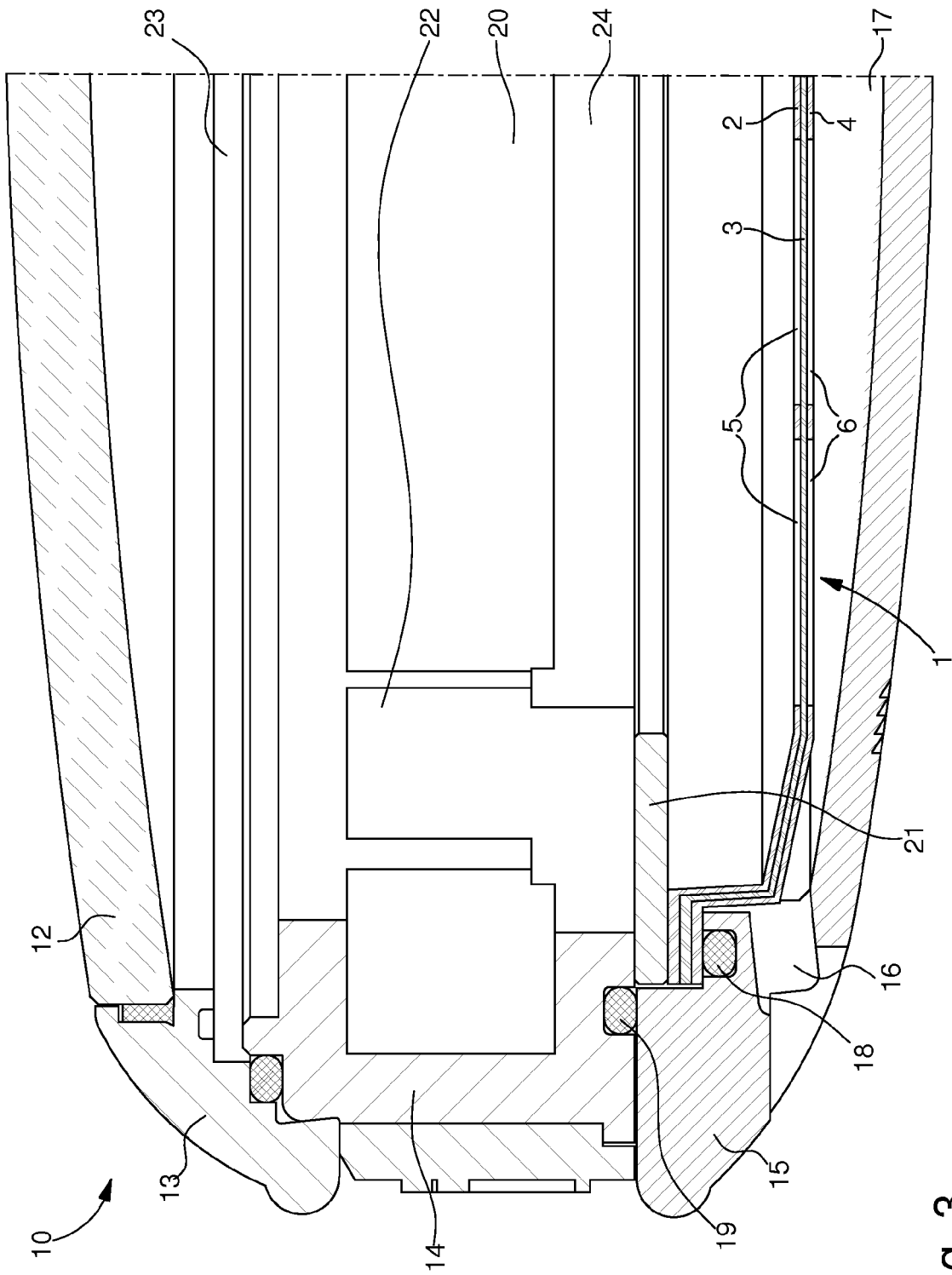


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 19 3427

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	GB 1 022 881 A (CSF) 16 mars 1966 (1966-03-16) * figure 10 * * page 4, ligne 9 - ligne 15 * -----	1	INV. G04B37/00 G10K13/00
X	US 5 299 175 A (GALLEGO-JUAREZ JUAN A [ES] ET AL) 29 mars 1994 (1994-03-29) * figure 3 * * colonne 2, ligne 33 - ligne 38 * -----	1	
A	DE 604 400 C (AKIMOFF) 16 septembre 1933 (1933-09-16) * figure 2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G10K G04G
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 27 mai 2011	Examineur 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)

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

EP 10 19 3427

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.

27-05-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1022881	A	16-03-1966	FR 1427604 A	11-02-1966
US 5299175	A	29-03-1994	AUCUN	
DE 604400	C		AUCUN	

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

- CH 581860 [0007]