



(11) **EP 3 644 132 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.04.2020 Bulletin 2020/18

(51) Int Cl.:
G04B 21/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18202869.6**

(22) Date de dépôt: **26.10.2018**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **Favre, Jérôme**
2000 Neuchâtel (CH)
• **Denden, Mehdi**
39220 Les Rousses (FR)
• **Delizée, Alain**
1346 Les Bioux (CH)

(71) Demandeur: **Blancpain SA**
1348 Le Brassus (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MONTRE A SONNERIE OU MUSICALE MUNIE D'AU MOINS UNE MEMBRANE DE RAYONNEMENT ACOUSTIQUE, ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE LA MEMBRANE**

(57) La montre (1) à sonnerie est munie d'une membrane (2) de rayonnement acoustique en matériau métallique ou métal amorphe. La membrane est sous forme de boucle à paroi d'une certaine épaisseur pour être reliée par une première bordure (23) à une carrure (4) d'une boîte de montre et par une seconde bordure (20) à une lunette (3) fixée à une glace de montre (5). La lunette liée à la glace est mobile par rapport à la carrure via la membrane lors de la vibration de la membrane suite à

un son généré par un mécanisme de sonnerie de la montre dans la boîte de montre. La membrane est configurée avec une paroi d'une épaisseur déterminée dans une zone active dépendante de la masse de la lunette liée à la glace pour avoir une fréquence f_0 d'un premier mode de vibration, qui se situe à basse fréquence inférieure ou égale à 4 kHz selon l'équation $f_0 = (1/2 \cdot \pi) \cdot (k/m)^{1/2}$ où k est la raideur de la membrane, qui dépend de son épaisseur, et m est la masse de la lunette liée à la glace.

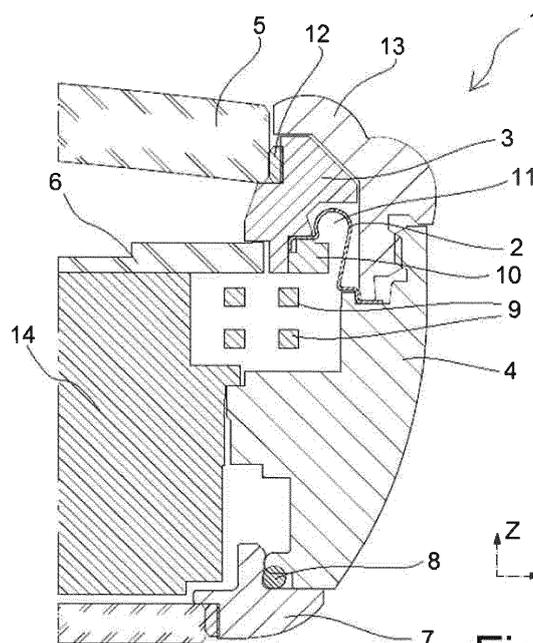


Fig. 1

EP 3 644 132 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne une montre à sonnerie ou musicale munie d'au moins une membrane de rayonnement acoustique. La montre comprend notamment une boîte de montre avec un fond, une carrure et fermée par une glace pour visionner des informations horaires sur un cadran sous la glace. La montre comprend encore dans la boîte de montre, un mécanisme de sonnerie pour générer un son ou une musique en des instants prédéfinis ou volontairement.

[0002] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une membrane de rayonnement acoustique pour une montre à sonnerie ou musicale.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] Il est connu de munir une montre d'un mécanisme de sonnerie pour générer un son ou une musique. Pour ce faire, un timbre de la montre à sonnerie ou un clavier de la montre musicale sont disposés 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 notamment 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.

[0004] Cependant dans une montre musicale ou à sonnerie 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 d'un son ou d'une note, il doit être tenu compte de la matière, de la géométrie et des conditions aux limites des pièces d'habillage. Les configurations des 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.

[0005] Pour pouvoir améliorer le rendement vibro-acoustique du mécanisme de sonnerie, il est prévu de disposer une ou plusieurs membranes dans la boîte de montre. Les membranes sont dimensionnées et configurées pour que la ou les notes générées dans la boîte de montre soient rayonnées efficacement. Les fréquences des notes générées doivent être proches des modes propres de vibration de la ou des membranes pour qu'elles entrent en résonance.

[0006] La demande de brevet EP 0 028 429 A1 décrit une montre à dispositif avertisseur électro-acoustique. Ce dispositif est prévu pour améliorer le rendement sonore et la qualité du son. La glace de montre est maintenue par un anneau de soutien à la carrure. Cet anneau

de soutien est une membrane vibrante annulaire. Entre deux bords de la membrane, il est prévu une zone centrale incurvée. Une tige centrale est fixée à la glace et activée par un électro-aimant d'excitation pour la vibration. La membrane peut être obtenue par électroformage. La génération d'un son est obtenue par l'action d'un dispositif électronique excité par un courant alternatif, ce qui n'apporte pas la même qualité d'un son généré par un mécanisme de sonnerie à action mécanique, ce qui constitue un inconvénient.

[0007] Les brevets EP 2 409 200 B1 et EP 2 738 625 B1 décrivent une boîte de montre avec une carrure fermée d'un côté par une lunette et une glace et d'un autre côté par un fond. La lunette et la glace sont reliées par un organe métallique élastique annulaire sous forme de soufflet avec au moins un pli annulaire de courbure entre 90° et 180° pour donner à la lunette et la glace reliées au soufflet une liberté de mouvement perpendiculairement ou parallèlement à un cadran. Cependant, ces brevets mettent en avant la forme particulière de la membrane tout en l'exploitant pour ajouter un mouvement de liberté à la lunette et non pas comme élément rayonnant pour une sonnerie. La fréquence propre d'oscillation de l'ensemble composé de la glace et de l'organe métallique est supérieure à la bande de fréquence du signal transmis pour ne pas avoir de dégradation ou distorsion du son, ce qui ne permet pas de rayonner efficacement le son généré. Cela constitue donc un inconvénient.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0008] L'invention a donc pour but de pallier aux inconvénients de l'état de la technique en fournissant une montre à sonnerie ou musicale munie d'au moins une membrane de rayonnement acoustique agencée pour produire un son riche avec un meilleur rayonnement acoustique des vibrations à basse fréquence par l'intermédiaire de la membrane liée à une glace ou une lunette liée à une glace de la boîte de montre.

[0009] A cet effet, l'invention concerne une montre à sonnerie ou musicale citée ci-devant, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0010] Des formes d'exécution particulières de la montre à sonnerie ou musicale sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 13.

[0011] Un avantage de la montre à sonnerie ou musicale réside dans le fait que la membrane est configurée de telle manière que lors de son excitation par génération d'un son provenant d'au moins un timbre ou d'une lame d'un clavier en vibration, il y a une transmission d'ondes transversales. La membrane de faible épaisseur relie d'un côté une lunette fixée à une glace ou directement une glace de montre, et d'un autre côté une carrure de boîte de montre. Ainsi, la lunette avec la glace ou la glace seule deviennent mobiles et vibrent aux mêmes modes de vibration que la membrane afin d'atteindre des modes de vibration en-dessous de 4 kHz, ou à 1 kHz voire infé-

rieur en fonction de l'épaisseur de la membrane et/ou de sa courbure également. La membrane fait office de ressort en liaison à la lunette-glace ou à la glace qui constitue la masse. La fréquence du premier mode de vibration dépend de la racine carrée de la raideur sur la masse. Ce premier mode de vibration est de type piston. Ainsi, plus la raideur de la membrane est faible, et plus la fréquence du premier mode de vibration est faible, ce qui est recherché.

[0012] Avantageusement, la membrane peut être fabriquée par un procédé d'électroformage. Elle peut être réalisée avec une épaisseur inférieure à 80 μm par exemple pouvant aller jusqu'à 37 μm , ce qui permet d'abaisser la fréquence de rayonnement jusqu'à 500 Hz tout en permettant un bon rayonnement acoustique jusqu'à des fréquences autour de 8 à 10 kHz. En travaillant à aussi basse fréquence, cela permet d'obtenir un son plus chaleureux, plus fort, car plus il y a de modes rayonnés et plus l'oreille humaine interprète cela comme un son fort, et plus distinguable lors de la génération d'une musique.

[0013] La membrane peut être réalisée dans un matériau métallique, tel que de l'or 5N.

[0014] A cet effet, l'invention concerne également un procédé de fabrication d'au moins une membrane de rayonnement acoustique pour une montre à sonnerie ou musicale, qui comprend les caractéristiques définies dans les revendications indépendantes 14 et 15.

[0015] Une étape particulière de fabrication est définie dans la revendication dépendante 16.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0016] Les buts, avantages et caractéristiques d'une montre à sonnerie ou musicale munie d'au moins une membrane de rayonnement acoustique et du procédé de fabrication de la membrane apparaîtront mieux dans la description suivante notamment en regard des dessins sur lesquels :

la figure 1 représente une vue partielle en coupe transversale d'une montre à sonnerie ou musicale ayant une membrane au niveau de la glace et de la carrure de la boîte de montre selon une première forme d'exécution de l'invention,

les figures 2a à 2c représentent plusieurs formes d'exécution de la membrane annulaire, dont une coupe transversale d'un côté est montrée, selon l'invention,

la figure 3 représente une vue partielle en coupe transversale d'une montre à sonnerie ou musicale ayant une membrane au niveau de la glace et de la carrure de la boîte de montre selon une seconde forme d'exécution de l'invention, et

les figures 4a à 4e représentent schématiquement différentes étapes de réalisation de la membrane

montrée en coupe transversale de la seconde forme d'exécution selon l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0017] Dans la description suivante, toutes les parties d'une montre à sonnerie munie d'une membrane de rayonnement acoustique, qui sont bien connues dans ce domaine technique, ne sont décrites que sommairement. L'accent porte principalement sur l'agencement de la membrane dans la boîte de montre et sur sa configuration pour permettre un rayonnement acoustique adéquat suite à la génération d'un son dans la boîte de montre.

[0018] La figure 1 représente donc une première forme d'exécution d'une montre 1 à sonnerie ou musicale mécanique, qui comprend au moins une membrane de rayonnement acoustique 2. Cette membrane 2 de rayonnement acoustique est en matériau métallique ou métal amorphe et se présente comme une pièce de liaison sous la forme d'une boucle à paroi d'une certaine épaisseur. On peut la considérer comme une membrane-ressort. Cette membrane 2 est prévue pour être reliée par une première bordure 23 à une carrure 4 d'une boîte de montre, notamment sur la partie supérieure de la carrure 4, et par une seconde bordure 20 à une lunette 3 fixée à une glace de montre 5 par l'intermédiaire d'un joint 12. Selon une variante de réalisation, la seconde bordure 20 de la membrane 2 peut aussi être directement reliée à une glace de montre 5.

[0019] Il est à noter que la première bordure 23 de la membrane 2 peut être fixée sur la partie supérieure de la carrure 4, notamment dans une rainure annulaire par l'intermédiaire d'une lunette complémentaire 13. Cette lunette complémentaire peut être fixée par vissage sur la partie supérieure de la carrure 4 ou par collage ou soudure ou brasage ou en étant chassée afin que la portion inférieure de la lunette complémentaire 13 vienne fixer la première bordure dans la rainure annulaire de la carrure 4. La lunette complémentaire 13 peut encore servir de protection de l'ensemble comprenant la lunette 3 liée à la glace 5 et à la membrane 2.

[0020] A la figure 1, la montre 1 à sonnerie ou musicale comprend encore un mécanisme de sonnerie représenté seulement par un certain nombre de timbres 9 disposés dans cette configuration sous le cadran 6 de montre. Le mécanisme de sonnerie est relié à un mouvement horloger 14 disposé entre le cadran 6 et un fond 7, qui est fixé à une partie basse de la carrure 4 avec une garniture d'étanchéité 8. Ces timbres 9 espacés l'un de l'autre peuvent être frappés chacun par un marteau particulier non représenté normalement en des instants déterminés pour générer chacun un son différent et qui peut générer aussi une mélodie. Il peut aussi être prévu d'avoir un clavier à lames de différentes longueurs non représenté pour être activé par un disque ou cylindre à organes d'activation des lames afin de générer une musique selon l'agencement des organes d'activation.

[0021] La membrane 2, comme représentée sur les

figures 1 à 4, est de forme annulaire avec une partie arquée ou incurvée, qui est dirigée du côté de la glace de montre 5 dans une zone active 11 de la membrane 2 dans une direction Z perpendiculaire au plan de la montre. La partie arquée est une portion de cercle selon une coupe transversale comme représenté, qui se prolonge par une partie droite, définissant une portion tronconique, jusqu'en liaison à la première bordure 23. Selon cette première forme d'exécution, la seconde bordure 20 de la membrane 2 est fixée par une bague de fixation 10, qui est chassée par exemple sur une paroi cylindrique extérieure du bas de la lunette 3. Il peut être prévu dans la bague de fixation une gorge annulaire intérieure servant de guidage à un repli intérieur de la seconde bordure 20 de la membrane 2. De plus, il peut être prévu de souder ou brasier encore cette bague de fixation 10 à la partie basse de la lunette 3 pour garantir une bonne étanchéité du montage de la membrane 2 à la lunette 3.

[0022] La lunette 3 comprend encore un bord supérieur, où repose la glace de montre 5 fixée par le joint 12 à une paroi supérieure intérieure de la lunette 3. Un bord inférieur et intérieur de la lunette 3 est au-dessus du cadran 6 sans le toucher pour laisser une mobilité de la lunette 3 avec la glace 5 maintenues par la membrane 2. Un espace entre 70 et 100 μm est prévu entre la lunette 3 et le cadran 6 ou entre la lunette 3 et la lunette complémentaire 13 pour laisser la mobilité à l'ensemble membrane 2 et lunette 3. Ainsi ce qui est recherché, la lunette 3 liée à la glace 5 ou la glace 5 est mobile par rapport à la carrure 4 par l'intermédiaire de la membrane 2 lors de la vibration de la membrane 2 suite à un son généré par le mécanisme de sonnerie de la montre dans la boîte de montre. La lunette 3 reliée à la membrane 2 vibre aux mêmes modes de vibration que la membrane 2, qui sont nettement plus bas que les modes de vibration d'un habillage conventionnel.

[0023] Il est à noter qu'une fois que la membrane de forme annulaire est fixée à la lunette 3 liée à la glace 5 ou à la glace 5 seule, et à la carrure 4, l'intérieure de la boîte de la montre à sonnerie ou musicale est étanche tout en laissant la liberté de mouvement à la lunette 3 liée à la membrane 2 ou à la glace 5 liée à la membrane 2.

[0024] La membrane est configurée avec une paroi d'une épaisseur déterminée, dépendante de la masse de la lunette 3 liée à la glace 5 ou de la glace 5 seule pour avoir une basse fréquence f_0 du premier mode de vibration. Il est recherché d'avoir une basse fréquence inférieure ou égale à 4 kHz et de préférence inférieure ou égale à 1 kHz. Pour ce faire, il est tenu compte de l'équation $f_0 = (1/2\pi) \cdot (k/m)^{1/2}$ où k est la raideur de la membrane 2, qui dépend de son épaisseur, et m est la masse de la lunette 3 liée à la glace 5 ou de la glace 5 seule. On peut donc baisser la fréquence de résonance de la membrane 2 liée à la lunette 3 en augmentant la masse m de la lunette 3 liée à la glace 5. Cependant on préfère abaisser l'épaisseur de la membrane 2 de type ressort pour diminuer la fréquence f_0 du premier mode de vibration en diminuant la raideur k de la membrane

2. L'excitation de la membrane 2 se fait donc par une transmission d'ondes transversales générées par la vibration d'un ou plusieurs timbres 9 disposés en dessous du cadran dans cette première forme d'exécution.

[0025] Une telle membrane 2 en liaison à la lunette 3 avec la glace 5 ou seulement en liaison à la glace 5 peut couvrir une bande de rayonnement acoustique de 1 kHz à 10 kHz avec les pièces d'habillage. Si l'épaisseur de la membrane 2 est réduite pour diminuer sa raideur suite à un procédé de fabrication par électroformage expliqué ci-après, la bande de rayonnement acoustique peut même se situer entre 500 Hz à 10 kHz.

[0026] A titre d'exemple non limitatif, il peut être prévu d'avoir une glace 5 en saphir d'épaisseur de 2 mm et de diamètre de l'ordre de 37.8 mm avec une lunette 3 en métal, tel que de l'or de manière à avoir une masse de l'ordre de 13 grammes. La lunette 3 est de forme annulaire de diamètre intérieur de l'ordre de 36 mm et extérieur de l'ordre de 41.9 mm, et d'épaisseur de l'ordre de 3.55 mm. La membrane 2, qui peut être électro-formée comme expliqué ci-après en référence aux figures 4a à 4e peut être réalisée de préférence en or 5N pour s'accorder à la fréquence de résonance désirée, car aussi une grande partie des éléments d'habillage sont en or. La zone active 11 de la membrane peut être un espace entre la lunette 3 et la lunette complémentaire 13 de 1.2 mm de large sur 2 mm de haut en direction Z.

[0027] Les figures 2a à 2c représentent plusieurs formes d'exécution de la membrane annulaire, dont une coupe transversale d'un côté est montrée, selon l'invention. Sur la figure 2a, la membrane 2 présente une partie arquée 21, dont l'angle de portion de cercle est supérieur à 180° depuis la seconde bordure 20 à une partie droite 22 de liaison à la première bordure 23. Sur la figure 2b, la membrane 2 présente une partie arquée 21, dont l'angle de portion de cercle est sensiblement égal à 180° de la seconde bordure 20 à une partie droite 22 de liaison à la première bordure 23. Sur la figure 2c, la membrane 2 présente une partie arquée 21, dont l'angle de portion de cercle est sensiblement inférieur à 180° de la seconde bordure 20 à une partie droite 22 de liaison à la première bordure 23.

[0028] La courbure de la membrane 2 dans sa zone active peut jouer également un rôle sur sa raideur et influencer aussi l'abaissement de la fréquence du premier mode de vibration sous l'effet d'un effort dans la direction Z, étant donné l'encombrement réduit, où se situe la membrane 2.

[0029] De préférence sur toute la membrane 2, l'épaisseur de la membrane est sensiblement la même par exemple d'une épaisseur déterminée qui peut être de l'ordre de 80 μm et peut être abaissée à une épaisseur de l'ordre de 37 μm pour réduire la fréquence du premier mode de vibration vers 500 Hz pour une membrane en or 5N avec une lunette liée à la glace comme indiqué ci-dessus. Cela procure l'avantage de travailler à basse fréquence et d'obtenir un son plus chaleureux, plus fort, car il y a plusieurs modes rayonnés interprétés par

l'oreille humaine comme un son fort, et plus distinguable dans le cas de la reproduction d'un ensemble de notes pour jouer une mélodie.

[0030] La figure 3 représente une vue partielle en coupe transversale d'une montre à sonnerie ou musicale ayant une membrane au niveau de la glace et de la carrure de la boîte de montre selon une seconde forme d'exécution de l'invention. La seule différence de cette seconde forme d'exécution réside au niveau de la seconde bordure 20 de la membrane 2. Cette seconde bordure comprend un talon 20 utilisé pour débiter la fabrication de la membrane par électroformage. Une fois la membrane 2 réalisée avec son talon 20 de la seconde bordure, ce talon, qui est une bague annulaire en or par exemple, peut être directement chassé sur une paroi cylindrique extérieure du bas de la lunette 3. Ainsi cela permet d'obtenir une membrane 2 avec talon 20 de fixation monobloc.

[0031] On va expliquer ci-après un procédé de fabrication de la membrane à monter une fois terminée dans la montre à sonnerie. Pour ce faire, on se réfère aux figures 4a à 4e.

[0032] A la figure 4a, on se procure une bague métallique de forme annulaire 20. De préférence, cette bague annulaire 20 peut être en or 5N même si d'autres matériaux métalliques peuvent être envisagés.

[0033] A la figure 4b, on réalise un substrat décollé 30 comme base pour la réalisation de la membrane par électroformage. Ce substrat a un profil complémentaire à la forme de la membrane à réaliser. Ce substrat doit pouvoir être dissout en fin du procédé de fabrication de la membrane sans endommager la membrane. Le substrat comprend une cavité annulaire 31 de dimension de la bague annulaire.

[0034] A la figure 4c, la bague annulaire 20 est chassée dans la cavité annulaire 31 du substrat 30. Cette bague annulaire est à l'embouchure de la cavité et va servir de point de départ pour la formation de la membrane.

[0035] A la figure 4d, la membrane est réalisée depuis le talon 20 et sur le substrat 30 de sa forme complémentaire par électroformage avec un matériau métallique tel que de l'or 5N. Selon la forme du substrat, la membrane est formée avec sa partie arquée annulaire 21, sa partie droite 22 et la première bordure 23. La seconde bordure est liée directement au talon 20.

[0036] Finalement à la figure 4e, le substrat est dissout pour ne garder que la membrane avec ses parties 20 à 23. Un affinage peut encore être prévu en plongeant la membrane dans un bain d'électroformage pour terminer la pièce notamment pour affiner son épaisseur. Par la suite, la membrane peut être fixée dans la montre à sonnerie notamment entre la lunette mobile et la carrure.

[0037] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes de la montre à sonnerie ou musicale munie de la membrane de rayonnement acoustique, et du procédé de fabrication de la membrane de rayonnement acoustique peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les

revendications. Il peut être prévu de réaliser la membrane par électroformage avec un autre métal que l'or.

5 Revendications

1. Montre (1) à sonnerie ou musicale munie d'au moins une membrane (2) de rayonnement acoustique en matériau métallique ou métal amorphe, ladite membrane (2) étant sous la forme d'une boucle à paroi d'une certaine épaisseur pour être reliée par une première bordure (23) à une carrure (4) d'une boîte de montre et par une seconde bordure (20) à une lunette (3) fixée à une glace de montre (5) ou directement à une glace de montre (5), la lunette (3) liée à la glace (5) ou la glace (5) étant mobile par rapport à la carrure (4) par l'intermédiaire de la membrane (2) lors de la vibration de la membrane (2) suite à un son généré par un mécanisme de sonnerie de la montre dans la boîte de montre, **caractérisée en ce que** la membrane (2) est configurée avec une paroi d'une épaisseur déterminée dans une zone active (11) dépendante de la masse de la lunette (3) liée à la glace (5) ou de la glace (5) seule pour avoir une fréquence f_0 d'un premier mode de vibration, qui se situe à basse fréquence inférieure ou égale à 4 kHz selon l'équation $f_0 = (1/2\pi) \cdot (k/m)^{1/2}$ où k est la raideur de la membrane (2), qui dépend de son épaisseur, et m est la masse de la lunette (3) liée à la glace (5) ou de la glace (5) seule.
2. Montre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane (2) est de forme annulaire avec une partie arquée annulaire (21) partant de la seconde bordure (20) et dirigée dans une direction de la glace (5) perpendiculaire au plan de la montre (1), la partie arquée (21) se prolongeant par une partie droite (22), qui est reliée à la première bordure (23).
3. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie arquée annulaire (21) est une portion de cercle, selon une coupe transversale, dont l'angle au repos est supérieur à 180° .
4. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie arquée annulaire (21) est une portion de cercle, selon une coupe transversale, dont l'angle au repos est sensiblement égal à 180° .
5. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie arquée annulaire (21) est une portion de cercle, selon une coupe transversale, dont l'angle au repos est inférieur à 180° .
6. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie arquée annulaire (21) et la partie droite (22) ont une même épaisseur.

7. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie droite (22) est de forme tronconique.
8. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'épaisseur de la membrane (2) entre la première bordure (23) et la seconde bordure (20) est inférieur ou égal à 80 μm pour avoir une fréquence f_0 d'un premier mode de vibration inférieur ou égal à 1 kHz dans un mode de vibration en liaison avec la lunette (3) ou la glace (5).
9. Montre (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'épaisseur de la membrane (2) entre la première bordure (23) et la seconde bordure (20) est inférieur ou égal à 40 μm pour avoir une fréquence f_0 d'un premier mode de vibration de l'ordre de 500 Hz dans un mode de vibration en liaison avec la lunette (3) ou la glace (5).
10. Montre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane est obtenue par électroformage en or 5N en liaison à la lunette (3) en or.
11. Montre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la seconde bordure (20) de la membrane (2) est fixée par une bague de fixation (10), qui est chassée ou soudée sur une paroi cylindrique extérieure du bas de la lunette (3).
12. Montre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la seconde bordure comprend un talon (20) obtenu lors de la fabrication par électroformage de la membrane (2), ce talon étant une bague annulaire pour fixer la membrane (2) par chassage sur une paroi cylindrique extérieure du bas de la lunette (3).
13. Montre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une lunette complémentaire (13) disposée au-dessus de la lunette (3) et servant de protection, et pour fixer la première bordure (23) de la membrane (2) à une partie supérieure de la carrure (4).
14. Procédé de fabrication d'une membrane (2) pour une montre (1) à sonnerie ou musicale selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes de :
- se munir d'un substrat décollé (30) de forme complémentaire à la membrane (2) à réaliser,
 - réaliser la membrane (2) sur le substrat (30) par électroformage avec un matériau métallique ou métal amorphe, et
 - dissoudre le substrat pour ne garder que la membrane avec une première bordure (23), une partie droite (22), une partie arquée (21) et une seconde bordure (20) obtenues d'une épaisseur déterminée.
15. Procédé de fabrication d'une membrane (2) pour une montre (1) à sonnerie ou musicale selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes de :
- se munir d'une bague annulaire (20) métallique ou en métal amorphe,
 - se munir d'un substrat décollé (30) de forme complémentaire à la membrane (2) à réaliser et comprenant une cavité annulaire (31) de forme de la bague annulaire (20),
 - chasser la bague annulaire (20) dans la cavité annulaire (31) du substrat (30),
 - réaliser la membrane (2) depuis le talon (20) sur le substrat (30) par électroformage avec un matériau métallique ou métal amorphe, et
 - dissoudre le substrat pour ne garder que la membrane avec une première bordure (23), une partie droite (22), une partie arquée (21) et une seconde bordure avec le talon (20) monobloc, la partie arquée et la partie droite étant d'une même épaisseur déterminée.
16. Procédé selon l'une des revendications 14 et 15, **caractérisé en ce que** la membrane (2) avec ou sans talon (20) est réalisée en or 5N.

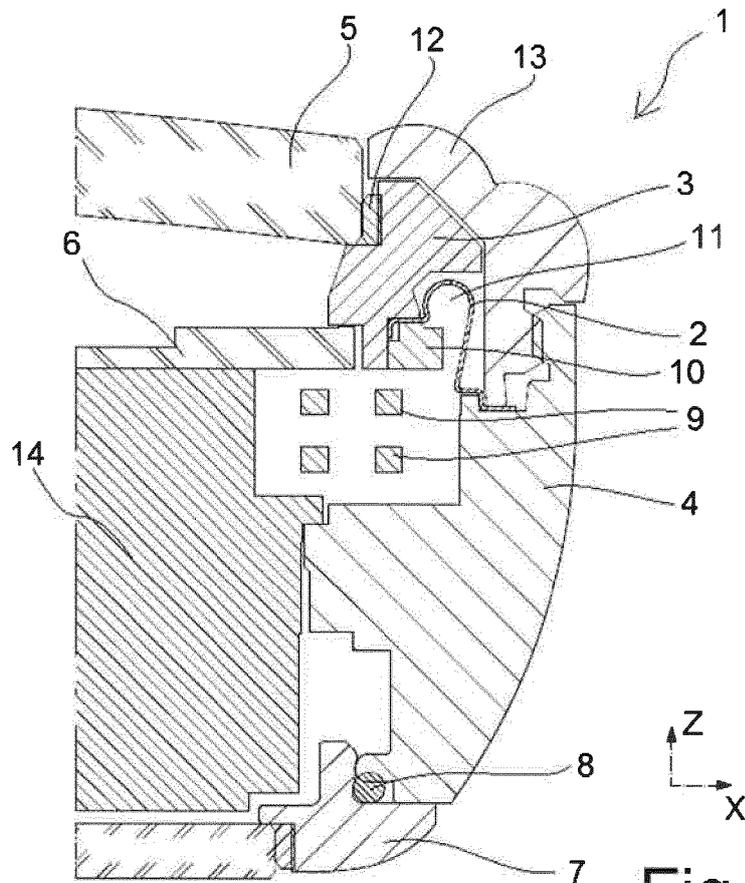


Fig. 1

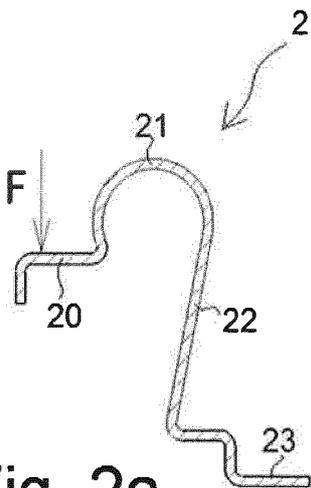


Fig. 2a

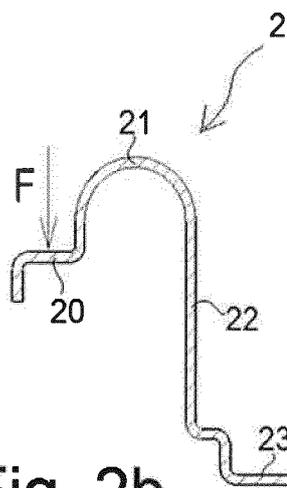


Fig. 2b

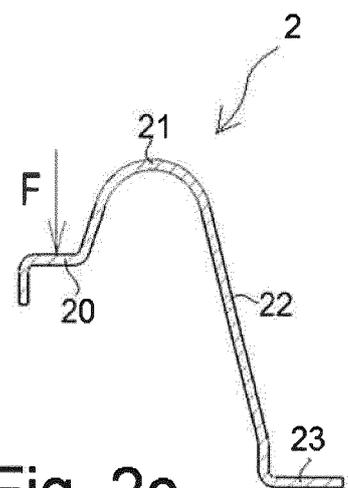


Fig. 2c

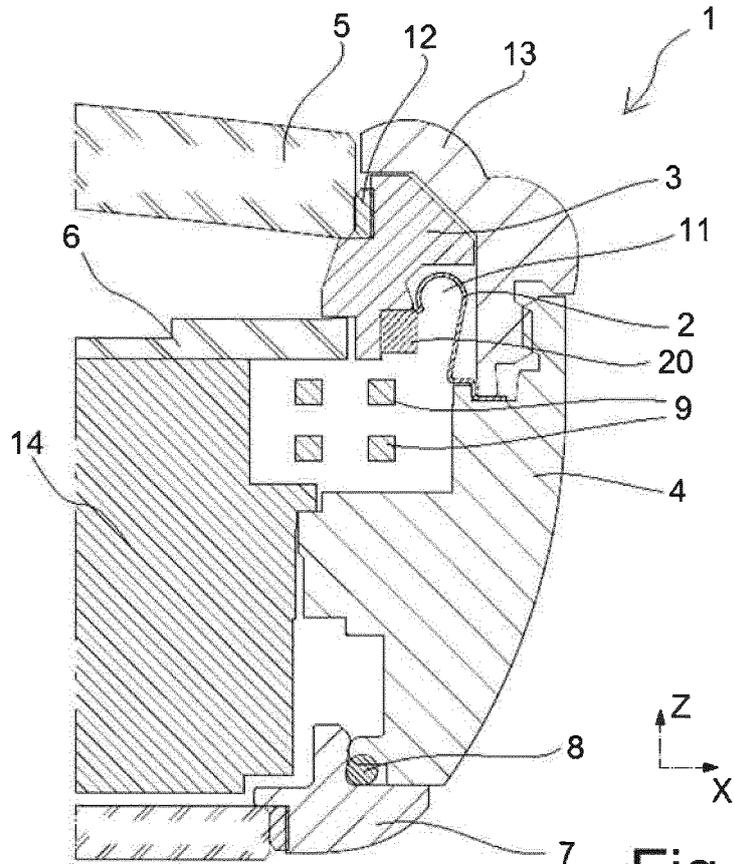


Fig. 3



Fig. 4a

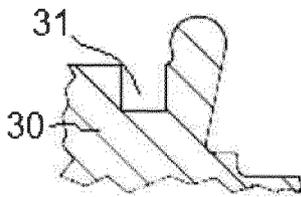


Fig. 4b

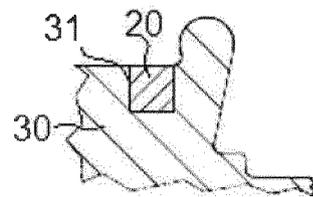


Fig. 4c

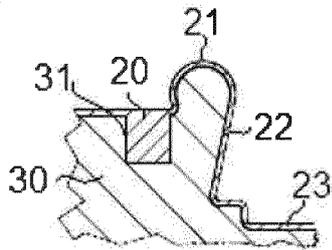


Fig. 4d

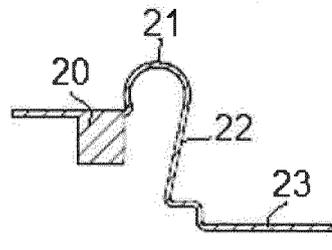


Fig. 4e



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 20 2869

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,D	EP 2 738 625 B1 (ROLEX SA [CH]) 12 août 2015 (2015-08-12)	1,2, 4-12,14, 16 15	INV. G04B21/00
A	* alinéas [0007], [0016], [0020] - [0021], [0027], [0030] - [0036]; revendications 1,12; figures 1,5 *		
A,D	EP 0 028 429 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 13 mai 1981 (1981-05-13) * rev.6, Fig. 1 ; page 4,l. 29- page 5, l. 28 *	1-16	
A	US 5 932 360 A (HAZLITT PAUL [US] ET AL) 3 août 1999 (1999-08-03) * figures 1-9 *	15	
A	CH 708 111 B1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 15 décembre 2014 (2014-12-15) * alinéas [0029] - [0031]; figures 1,5 *	1,15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 avril 2019	Examineur Camatchy Toppé, A
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 20 2869

5 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.

30-04-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2738625	B1	12-08-2015	CN 102356362 A 15-02-2012
			EP 2409200 A1 25-01-2012
			EP 2738625 A1 04-06-2014
			JP 5570584 B2 13-08-2014
			JP 2012520988 A 10-09-2012
			US 2012002513 A1 05-01-2012
			WO 2010105377 A1 23-09-2010
EP 0028429	A1	13-05-1981	CH 632385 A 15-10-1982
			EP 0028429 A1 13-05-1981
			JP S5674682 A 20-06-1981
US 5932360	A	03-08-1999	AUCUN
CH 708111	B1	15-12-2014	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

- EP 0028429 A1 [0006]
- EP 2409200 B1 [0007]
- EP 2738625 B1 [0007]