



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.09.2017 Bulletin 2017/38

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

(21) Numéro de dépôt: **16160398.0**

(22) Date de dépôt: **15.03.2016**

(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:
MA MD

- **Maréchal, Sylvain**
39220 Bois-d'Amont (FR)
- **Cadau, Stéphane**
1347 Le Sentier (CH)
- **Sarchi, Davide**
1020 Renens (CH)

(71) Demandeur: **MONTRES BREGUET S.A.**
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:
 • **Kadmiri, Younes**
25660 Morre (FR)

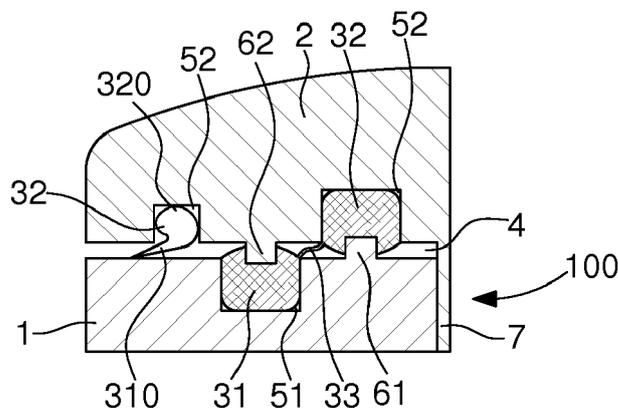
(54) **PIECE D'HORLOGERIE A SONNERIE OU A MUSIQUE, A LUNETTE RÉSONANTE**

(57) Boîte de montre (100) comportant une structure (1), et un résonateur (2) assemblés rigidement autour d'une chambre (4) renfermant un élément d'étanchéité (3, 31, 32), la structure (1) ou le résonateur (2) comportant une gorge (51, 52) recevant un joint (31, 32), et la structure (1) ou le résonateur (2) ou l'élément d'étanchéité (3) comporte un relief saillant (61, 62, 63) rigide comprimant un joint (31, 32) dans sa gorge (51, 52).

Pièce d'horlogerie (200) musicale avec un timbre fixé à une structure (1) ou à un résonateur (2) d'une boîte (100), le résonateur (2) étant assemblé rigidement à la

structure (1) autour d'une chambre (4), par des pattes (7) autorisant la vibration du résonateur (2) dans un intervalle de fréquences déterminé, la chambre (4) renfermant un élément d'étanchéité (3) constituant avec les pattes (7) la seule liaison mécanique entre la structure (1) et le composant résonateur (2) et comportant au moins un joint (31, 32) en contact avec la structure (1) et le résonateur (2), de dureté inférieure à 20 Shore A, pour un amortissement minimal de la vibration du résonateur (2).

Fig. 21



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne une boîte de montre comportant une structure rigide, et un composant résonateur agencé pour être assemblé de façon rigide, directement ou indirectement, à ladite structure, lequel composant résonateur définissant avec ladite structure, quand ils sont assemblés l'un à l'autre dans une position assemblée de service, une chambre qui renferme au moins un élément d'étanchéité entre ladite structure et ledit composant résonateur, ladite structure et/ou ledit composant résonateur comportant une gorge agencée pour recevoir un joint que comporte ledit élément d'étanchéité, et pour interdire l'extraction dudit élément d'étanchéité de ladite chambre dans ladite position assemblée.

[0002] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie musicale comportant un mécanisme de sonnerie ou de jeu de mélodie agencé pour faire résonner au moins un timbre ou un clavier fixé à une dite structure ou à un composant résonateur d'une boîte.

[0003] L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie à sonnerie ou à musique, telles que montres à répétition minutes, montres avec fonction de réveil, boîtes à musique, et similaires.

Arrière-plan de l'invention

[0004] Dans les pièces d'horlogerie à sonnerie ou à mélodie, notamment les montres à répétition minutes, les améliorations vibro-acoustiques portent essentiellement sur des éléments de l'habillage permettant d'augmenter le niveau acoustique de la sonnerie, mais aussi sur les éléments de régulation, pour limiter le bruit du mécanisme lors du déclenchement de sonnerie et ainsi augmenter l'émergence du son produit par la sonnerie, par augmentation du ratio entre le niveau acoustique de la sonnerie et celui du bruit du mécanisme.

[0005] Au niveau de l'habillage, des glaces rayonnantes ou des lunettes désolidarisées permettent d'optimiser la réponse vibratoire de l'habillage sur une large bande fréquentielle et d'accroître ainsi le niveau acoustique engendré par son rayonnement. Pour que les éléments puissent avoir un fort pouvoir rayonnant sur une large bande fréquentielle, il est nécessaire que ces derniers soient susceptibles de vibrer librement et ceci indépendamment de la fréquence d'excitation qu'ils subissent.

[0006] L'amplitude vibratoire de l'habillage, quant à elle, dépend d'un bon accordage fréquentiel entre la fréquence d'excitation et celles de l'habillage mais aussi du bon transfert solidien entre l'élément générateur de vibration, tel qu'un timbre ou similaire, et un élément rayonnant tel qu'un ensemble lunette-glace ou un fond. Il faut donc que les vibrations se propagent aisément sans être atténuées par des éléments intermédiaires entre l'élément générateur de vibrations et l'élément destiné à rayonner, ni par des joints nécessaires à l'étanchéité de

la pièce, qui peuvent empêcher les éléments rayonnants de vibrer librement.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose d'éviter les fortes atténuations vibratoires provoquées usuellement par les joints d'étanchéité de l'habillage, et de laisser vibrer librement certains éléments de l'habillage qui sont destinés à rayonner.

[0008] A cet effet, l'invention concerne une boîte de montre selon la revendication 1.

[0009] L'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie à sonnerie ou à musique selon la revendication 11.

Description sommaire des dessins

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, et en coupe, une partie d'une boîte de montre à sonnerie selon l'invention, comportant une lunette porteuse d'une glace, et fixée à une carrure en enfermant un joint en silicone spécial comprimé dans une gorge par un élément saillant antagoniste;
- la figure 2 représente, de façon similaire à la figure 1, une variante avec un élément d'étanchéité comportant deux tels joints, chacun logé dans une gorge d'un des composants, et reliés par une membrane souple ;
- la figure 3 représente, de façon similaire à la figure 1, une autre variante avec un élément d'étanchéité comportant deux tels joints, chacun logé dans une gorge d'un des composants, et reliés par un élément plus rigide que chacun d'eux, et qui les contraint chacun dans sa gorge respective;
- la figure 4 représente, de façon similaire à la figure 1, une variante de joint en dans le même silicone spécial comportant une lèvre mince par rapport à un corps plus massif logé dans une gorge ;
- la figure 5 représente, de façon similaire à la figure 4, une autre variante de forme de ce joint ;
- la figure 6 représente la boîte de la figure 5, dans une zone comportant une patte de fixation entre la lunette et la carrure laquelle porte aussi un timbre représenté face à un marteau ;
- la figure 7 représente une variante similaire à celle de la figure 1, où deux gorges réalisées sur deux diamètres différents de la boîte contiennent chacun un tel joint ;
- les figures 8 à 11 représentent, comme la figure 6, différentes variantes de pattes de fixation entre la lunette et la carrure :

- solidaire de la carrure et rigide en figure 8,
solidaire de la lunette et très souple en figure 9,
solidaire de la lunette et parallèle à la direction axiale de la boîte en figure 10,
solidaire de la lunette et oblique par rapport à la direction axiale de la boîte en figure 10 ;
- les figures 12 à 15 représentent, de façon schématisée, et en perspective, la mobilité relative de la lunette par rapport à la carrure :
 - en mode piston d'axe parallèle à celui de la boîte, avec trois pattes parallèles à cet axe, en figure 12 ;
 - en mode piston d'axe parallèle à celui de la boîte, avec trois pattes perpendiculaires à cet axe, en figure 12 ;
 - angulaire avec la lunette en porte-à-faux par rapport à l'extrémité d'une patte unique ;
 - en pivotement autour d'un axe de lacet par rapport aux extrémités de deux pattes opposées;
 - la figure 16 représente la boîte de la figure 5, dans une zone comportant une patte de fixation entre la carrure et la lunette laquelle porte aussi un timbre représenté face à un marteau ;
 - la figure 17 représente, de façon similaire à la figure 6, une variante où la patte de fixation n'est pas vissée comme sur les autres figures, mais maintenue par une forte pince ;
 - les figures 18 à 20 illustrent, en coupes et en vue de dessus, un maintien diamétral d'une glace en deux points opposés de la lunette, directement sur celle-ci, alors que sur le reste de sa périphérie la glace et la lunette sont jointes par un joint de glace ;
 - la figure 21 représente une variante similaire à celle de la figure 7, où trois gorges réalisées sur trois diamètres différents de la boîte contiennent chacun un joint : la plus externe un joint selon la figure 5, et les deux plus internes un élément d'étanchéité à deux joints selon la figure 2;
 - la figure 22 représente une variante similaire à celle de la figure 16 ;
 - la figure 24 représente une variante avantageuse de joint conçu à la fois pour être plaqué dans sa gorge de logement par un élément saillant antagoniste lors de montage de la boîte, ce joint comportant, du côté externe de la boîte, une lèvre mince, ici en appui sur une surface plane de la carrure, conçue pour se plaquer sur cette surface plane d'autant plus qu'elle est soumise à une pression externe élevée ;
 - la figure 24 est un schéma-blocs représentant une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant un mécanisme de sonnerie ou de jeu de mélodie agencé pour faire résonner un timbre ou un clavier fixé à une telle boîte.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

- [0011]** L'invention se propose de réaliser une pièce d'horlogerie comportant des moyens d'émission sonore enfermés dans une boîte, et des moyens de rayonnement de la vibration sonore vers l'utilisateur, utilisant certains éléments de l'habillage de la pièce d'horlogerie, en restreignant au maximum les fortes atténuations vibratoires provoquées usuellement par les joints d'étanchéité de l'habillage, afin de laisser vibrer librement ceux des éléments de l'habillage qui sont destinés à rayonner, appelés ici l'élément rayonnant.
- [0012]** Pour que le système vibro-acoustique constitué par l'élément générateur de vibration et l'élément rayonnant soit efficace, il est important que l'élément rayonnant puisse vibrer librement selon ses modes propres, lesquels sont définis principalement par son système de fixation. Pour éviter que les vibrations ne se propagent au reste de l'habillage, il est important que le contact entre l'élément rayonnant et la partie la plus rigide de la boîte, notamment une carrure, soit minimal. Cependant ce genre d'habillage va à l'encontre d'une construction étanche. L'invention optimise le transfert vibratoire, tout en garantissant l'étanchéité de la pièce d'horlogerie.
- [0013]** L'invention est décrite et illustrée dans le cas particulier et non limitatif d'une montre à sonnerie, elle est applicable directement à une montre musicale, à une boîte à musique, ou autre pièce d'horlogerie similaire.
- [0014]** Dans le cas d'une montre, l'ensemble constitué par la carrure et le fond est l'élément le plus rigide, et est en contact direct avec l'utilisateur. L'élément rayonnant est, en général, de préférence situé à l'opposé du fond, et comporte avantageusement au moins la lunette ou la glace.
- [0015]** L'invention est décrite pour une boîte de montre 100 comportant une structure rigide comportant elle-même une carrure. Sur cette carrure est fixée une lunette qui porte classiquement une glace. L'homme du métier transposera sans problème cette exécution à une boîte à musique ou similaire.
- [0016]** Ainsi l'invention concerne une boîte de montre 100 comportant une structure 1 rigide, et au moins un composant résonateur 2. Cet au moins un composant résonateur 2 est agencé pour être assemblé de façon rigide, directement ou indirectement, à la structure 1.
- [0017]** De préférence, le composant résonateur 2, même s'il comporte une membrane ou un tel composant destiné à vibrer, comporte au moins une partie de rigidité proche de celle de la structure 1, et la fixation est réalisée au niveau de ces parties rigides du composant résonateur 2 et de la structure 1.
- [0018]** Ce composant résonateur 2 définit avec la structure 1, quand ils sont assemblés l'un à l'autre dans une position assemblée de service, une chambre 4 qui renferme au moins un élément d'étanchéité 3 entre la structure 1 et le composant résonateur 2. Cette chambre 4 fait le tour de la boîte de montre 100. Elle a une hauteur correspondant à une valeur de jeu J suffisante pour auto-

riser, sans l'entraver, la vibration à pleine amplitude du composant résonateur 2 par rapport à la structure 1.

[0019] La structure 1 et/ou le composant résonateur 2 comporte une gorge 51, 52, qui est agencée pour recevoir un joint 31, 32, qui comporte cet élément d'étanchéité 3, et pour interdire l'extraction de l'élément d'étanchéité 3 de la chambre 4 dans la position assemblée.

[0020] Cet élément d'étanchéité 3 doit obéir à une problématique a priori contradictoire : ne pas constituer d'entrave aux vibrations du composant résonateur 2, et assurer l'étanchéité classique d'une montre sous quelques milliers d'hectopascal, face à l'eau ainsi qu'aux poussières et similaires. Dans une réalisation avantageuse, l'élément d'étanchéité 3 comporte au moins un joint 31, 32, dont la forme déformée sous une telle pression externe est différente de sa forme au repos sous pression atmosphérique normale. De préférence, ce joint comporte au moins une lèvre 310 plus fine que le corps de joint 320 plus massif, lequel est utilisé pour le maintien de ce joint dans une gorge ou un logement, laquelle lèvre fine 310 est en appui sur une surface plane 81, 82, sur laquelle elle est d'autant plus plaquée que la pression extérieure est grande. De façon propre à l'invention, la structure 1 et/ou le composant résonateur 2 et/ou l'élément d'étanchéité 3 comporte au moins un relief saillant 61, 62, 63, qui est rigide, et qui est agencé pour, dans la position assemblée, exercer un effort de compression sur au moins un joint 31, 32, face à une zone médiane de la gorge 51, 52, qui reçoit ce joint 31, 32. Ainsi, lors de l'assemblage du composant résonateur 2 sur la structure 1, l'élément d'étanchéité 3 est comprimé entre eux, et chaque relief saillant comprime un joint dans une gorge, rendant la boîte 100 étanche. Un tel montage d'élément d'étanchéité n'est pas usuel, car les gorges servent usuellement de maintien à une partie d'un joint dont une surface opposée à la gorge vient en appui sur une surface antagoniste lisse; de plus on évite généralement de risquer de blesser un joint par un appui sur un saillant.

[0021] Aussi, dans le cadre de l'invention, choisit-on de préférence un joint en silicone ou similaire, avec une très faible dureté Shore, de préférence inférieure ou égale à 20 Shore A.

[0022] Ainsi, l'élément d'étanchéité 3 comporte avantageusement au moins un joint 31, 32, de dureté inférieure ou égale à 20 Shore A.

[0023] Plus particulièrement, chaque joint 31, 32 qui comporte l'élément d'étanchéité 3 a une dureté inférieure ou égale à 20 Shore A.

[0024] Le système de fixation mécanique entre la structure 1 et le composant résonateur 2, notamment par au moins une patte 7, laisse un jeu axial J entre la structure 1 et le composant résonateur 2. La perte d'étanchéité résultant de ce jeu J nécessaire à la vibration optimale est ainsi compensée par cet élément d'étanchéité 3 particulier, propre à l'invention.

[0025] Dans une réalisation particulière, par exemple tel que visible sur les figures 2, 7 ou 21, la boîte de montre 100 comporte plusieurs éléments d'étanchéité 3 intéri-

eurs les uns aux autres délimitant au moins un volume intermédiaire étanche.

[0026] Naturellement le relief saillant 61, 62, 63, est dépourvu d'arête vive, et comporte de préférence un profil rayonné pour éviter de blesser le joint. L'élément d'étanchéité 3, une fois monté, ne subit plus de déplacement à proprement parler; sa fonction est d'assurer l'étanchéité de l'intérieur de la boîte 100, en particulier quand le composant résonateur 2 vibre, cette vibration se faisant avec une amplitude maximale bien déterminée. Chaque joint 31, 32, qui comporte l'élément d'étanchéité 3, peut ainsi tolérer cette vibration et assurer une étanchéité parfaite à tout moment.

[0027] Le relief saillant 61, 62, peut venir de fabrication avec la structure 1 ou le composant résonateur 2, mais il peut aussi être rapporté sur l'un d'eux. A ce propos, le relief saillant 61, 62, 63 peut être rigide ou élastique, mais dans ce dernier cas il est au moins dix fois moins déformable que le joint concerné, à égalité de compression.

[0028] Dans une mise en oeuvre préférée, et tel que visible sur les figures, le composant résonateur 2 tend à vibrer selon un axe Z sensiblement perpendiculaire aux surfaces d'appui du ou des joints 31, 32, face à la ou les gorges 51, 52, dans un mode de résonance dit « piston ». Chaque joint 31, 32, est donc sollicité uniquement selon cette direction, et avec une amplitude très restreinte, inférieure à 0.10 mm et plus souvent de l'ordre du centième de millimètre.

[0029] Dans une première variante, tel que visible sur la figure 1, l'élément d'étanchéité 3 comporte un joint 31, 32, unique, la structure 1 ou respectivement le composant résonateur 2 comporte une gorge 51, 52, et le composant résonateur 2, ou respectivement la structure 1, comporte un relief saillant 62, 61. Naturellement, cette première variante peut être extrapolée à une variante dont un exemple est illustré à la figure 7, où l'élément d'étanchéité 3 comporte plusieurs joints 31, 32, indépendants l'un de l'autre, et intérieur l'un à l'autre, c'est-à-dire qu'ils ont des rayons différents, et la structure 1 ou le composant résonateur 2 comportent de telles gorges 51, 52, et des reliefs saillants 62, 61, antagonistes, de façon à ce que chacun de ces joints soit comprimé par un relief saillant vers le fond de sa gorge de réception respective, lors de l'assemblage relatif de la structure 1 ou le composant résonateur 2.

[0030] Dans une deuxième variante, tel que visible sur la figure 2, la structure 1 comporte une première gorge 51 et le composant résonateur 2 comporte une deuxième gorge 52 à distance de la première gorge 51. L'élément d'étanchéité 3 comporte, solidaires entre eux, au moins un premier joint 31 et un deuxième joint 32 distants l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par une membrane étanche 33 s'étendant entre la première gorge 51 et la deuxième gorge 52,. De façon similaire à précédemment, la structure 1 comporte un premier relief saillant 61 agencé pour coopérer avec le deuxième joint 32 en face de la deuxième gorge 52, et le composant résonateur 2 comporte un deuxième relief saillant 62 agencé pour coopé-

rer avec le premier joint 31 en face de la première gorge 51. L'étanchéité est alors triple: effectuée par chacun des joints 31, 32 de façon antagoniste, et par la membrane 33.

[0031] Dans une troisième variante, tel que visible sur la figure 3, la structure 1 comporte une première gorge 51, et le composant résonateur 2 comporte une deuxième gorge 52 sensiblement en face de la première gorge 51. L'élément d'étanchéité 3 comporte au moins un premier joint 31 et un deuxième joint 32 distants l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par un troisième relief saillant rigide 63. Et ce troisième relief saillant rigide 63 est agencé pour coopérer à la fois avec le premier joint 31 en face de la première gorge 51 et avec le deuxième joint 32 en face de la deuxième gorge 52. L'élément d'étanchéité 3 peut être réalisé par surmoulage d'un tel troisième relief saillant rigide 63, par exemple en matière plastique dure, dans un enrobage de silicone constituant le premier joint 31 et le deuxième joint 32. Le troisième relief saillant rigide 63 peut consister en un anneau rigide maintenu et pris en sandwich par des joints 31 et 32 en silicone, moulés et déposés dans les gorges 51 et 52. Cet anneau ne touche ni la structure 1, ni le composant résonateur 2, pour éviter tout contact rigide. Cet anneau peut aussi avoir la forme d'un tronc de cône, incliné par rapport à l'axe axial Z de la boîte 100.

[0032] Les figures illustrent une variante préférée où chaque relief saillant 62, 61 est une nervure fermée, dont la forme suit celle de la boîte 100.

[0033] Dans ces variantes, le relief saillant 62, 61 est solidaire de la structure 1 ou respectivement le composant résonateur 2, et est soit soudé ou brasé ou usiné directement avec l'élément concerné.

[0034] On notera, encore, que l'élément d'étanchéité 3, ou l'un des joints 31, 32, qu'il comporte, n'est pas nécessairement un élément rapporté, et peut être en silicone moulé directement à l'intérieur de la gorge adéquate.

[0035] Les figures 4 à 6 illustrent un autre mode de fabrication d'une telle boîte 100, où la structure 1 ou le composant résonateur 2 comporte une surface plane 81, 82, et où le composant antagoniste comporte, maintenu dans une gorge 52, 51, la partie de plus forte section 320 d'un joint sensiblement conique qui s'amincit graduellement vers une lèvre 310 de plus faible section, qui coopère avec cette surface plane antagoniste 81, 82. Là aussi, ce joint est presque statique et a pour fonction de s'opposer aux entrées d'eau et d'impuretés, en laissant vibrer le plus librement possible le composant résonateur 2. Et, de préférence, ce joint est aussi en silicone ou similaire, avec une très faible dureté Shore, de préférence inférieure ou égale à 20 Shore A.

[0036] La liaison mécanique entre la structure 1 et le composant résonateur 2 peut être réalisée de différentes façons. De préférence cette liaison est sensiblement ponctuelle, de façon à ce que la plus grande partie du composant résonateur 2 puisse vibrer le plus librement possible entre deux liaisons rigides. Les figures 6 à 17

illustrent, de façon non limitative, une liaison par pattes, solidaires de la structure 1, et/ou du composant résonateur 2. Ainsi, dans une variante particulière, la structure 1 ou le composant résonateur 2 comporte au moins une

5 patte 7 pour sa fixation rigide et directe au composant résonateur 2 ou respectivement à la structure 1. Plus particulièrement, la liaison mécanique réalisée par la fixation rigide entre le composant résonateur 2 et la structure 1 comporte trois pattes 7.

10 **[0037]** Ces pattes 7 peuvent être vissées pour permettre un démontage, ou encore chassées, soudées, brasées, ou autre. La figure 17 illustre une variante particulière où une patte 7 est fermement maintenue par un ressort 70 autorisant un démontage facile. Naturellement

15 il y a alors un moyen de limitation de course entre la structure 1 et le composant résonateur 2, par une vis ou similaire. Les figures 8 à 11 illustrent différentes variantes de pattes 7, plus ou moins rigides, ou au contraire élastiques.

20 **[0038]** La figure 6 montre un timbre 302 fixé à la carrure 1, percuté par un marteau 301, tandis que les figures 16 et 22 montrent un tel timbre monté solidaire de la lunette 2: lors de l'activation de cet élément générateur de vibration, par un marteau, un tambour à picots ou autre,

25 les vibrations se propagent directement à l'ensemble lunette-glace. La figure 22 illustre un cas particulier où la boîte 100 comporte trois pattes en or, de largeur est égale à 3.8 mm, de hauteur est égale à 2.9 mm et d'épaisseur égale à 0.6 mm. Dans cette exécution, la lunette 2 porte

30 un timbre 302, visible à travers la glace 9.

[0039] Dans un mode de réalisation particulier d'une boîte de montre 100, et tel qu'illustré par les figures, la structure 1 est une carrure, notamment fixée à un fond 11, et le composant résonateur 2 est une lunette porteuse

35 d'une glace 9, directement ou par l'intermédiaire d'un joint de glace 90. A ce propos, dans la variante comportant un joint de glace 90, pour faire résonner la glace 9 dans les meilleurs conditions, on choisit le matériau de ce joint de glace 90 selon les mêmes critères que le ou les joints de l'élément d'étanchéité 3, et notamment en

40 silicone ou similaire, avec une très faible dureté Shore, de préférence inférieure ou égale à 20 Shore A.

[0040] Les figures 12 et 13 illustrent une vibration de la lunette 2 par rapport à la carrure 1 en mode piston, selon la direction axiale Z, dans le premier cas avec trois

45 pattes 7 sensiblement parallèles à cet axe Z et travaillant en flambage ou en extension, et dans le deuxième cas avec trois pattes 7 perpendiculaires à l'axe Z et travaillant en flexion.

50 **[0041]** La figure 14 illustre un maintien de la lunette 2 par une patte 7 unique parallèle à l'axe Z fixée à la carrure 1, la lunette 2 est alors en porte-à-faux et oscille angulairement.

55 **[0042]** La figure 15 illustre un maintien de la lunette 2 par deux pattes 7 parallèles à l'axe Z fixées à la carrure 1 et sensiblement opposées diamétralement, la lunette tend alors à pivoter autour d'un axe de lacet entre les extrémités de ces deux pattes 7.

[0043] On comprend que la fixation de la glace 9 par rapport à la lunette 2 peut être faite selon des variantes similaires, et que la résonance peut donc combiner :

- une vibration de la lunette 2 par rapport à la carrure 1, et
- une vibration de la glace 9 par rapport à la lunette 1.

[0044] Par exemple, les figures 18 à 20 illustrent un maintien diamétral de la glace 9 en deux points opposés de la lunette 9, directement sur celle-ci, alors que sur le reste de sa périphérie la glace et la lunette sont jointes par le joint de glace 90.

[0045] La figure 24 représente une variante avantageuse de joint, conçu à la fois pour être plaqué dans sa gorge de logement 52 par un élément saillant antagoniste lors de montage de la boîte, ce joint comportant, du côté externe de la boîte, une lèvres mince 310, ici en appui sur une surface plane 81 de la carrure 1, conçue pour se plaquer sur cette surface plane 81 d'autant plus qu'elle est soumise à une pression externe élevée. Quand on ferme la boîte 100, la compression de ce joint par l'élément saillant 61, 62, force, par un effet de bascule, la lèvres fine 310 à venir en appui sur la surface plane 81, 82. Et cet appui est ensuite renforcé par l'exercice de cette pression externe.

[0046] L'invention concerne une pièce d'horlogerie 200 musicale, c'est-à-dire avec un mécanisme sonore, de sonnerie, de réveil, de boîte à musique ou similaire. Cette pièce d'horlogerie 200, notamment une montre, comporte un mécanisme 300 de sonnerie ou de jeu de mélodie agencé pour faire résonner, par exemple par un marteau 301, un cylindre à picots, ou autre moyen similaire, au moins un timbre 302 ou un clavier fixé à une structure 1 ou à un composant résonateur 2 d'une boîte 100.

[0047] Selon l'invention, ce composant résonateur 2 est agencé pour être assemblé de façon rigide à la structure 1, par au moins une patte 7 autorisant la vibration du composant résonateur 2 dans un intervalle de fréquences déterminé. Ce composant résonateur 2 définit avec la structure 1, quand ils sont assemblés l'un à l'autre dans une position assemblée de service, une chambre 4 qui renferme au moins un élément d'étanchéité 3 entre la structure 1 et le composant résonateur 2. Cet élément d'étanchéité 3 d'une part, et d'autre part la ou les au moins une patte 7, constituent la seule liaison mécanique entre la structure 1 et le composant résonateur 2. L'élément d'étanchéité 3 comporte un ou plusieurs joints 31, 32, en contact avec la structure 1 et le composant résonateur 2, et tous les joints 31, 32, ont une dureté inférieure ou égale à 20 Shore A, pour un amortissement minimal de la vibration du composant résonateur 2. Plus particulièrement ces joints sont en silicone.

[0048] Dans un premier mode d'exécution, cette pièce d'horlogerie 200 comporte une boîte 100 qui est une boîte de montre selon l'une des variantes des figures 1 à 3 exposées plus haut.

[0049] Dans un deuxième mode d'exécution, au moins la structure 1 ou le composant résonateur 2 comporte une gorge 51, 52, qui est agencée pour recevoir une partie de plus forte section 320, d'un joint 31, 32, qui comporte cet élément d'étanchéité 3, tel que visible sur la figure 4 ou 5. La structure 1 ou respectivement le composant résonateur 2 comporte alors une telle gorge 51, 52, et le composant résonateur 2 ou respectivement la structure 1 comporte sensiblement en face de la gorge 51, 52, une surface plane 82, 81, sur laquelle repose, dans la position assemblée, une lèvres de plus faible section 310, du joint 31, 32. Le joint 31, 32, est de forme sensiblement conique, et ferme la chambre 4 avec la lèvres de plus faible section 310, qui est disposée plus à l'extérieur de la boîte de montre 100 que la partie de plus forte section 320, à l'instar d'un joint spi dans une transmission automobile.

[0050] La fixation relative entre la structure 1 et le composant résonateur 2 peut être réalisée de la façon décrite plus haut, avec une ou plusieurs pattes 7, et toute la description relative à la boîte de montre 100 est applicable à cette pièce d'horlogerie 200.

[0051] Naturellement on peut combiner le premier mode et le deuxième mode de réalisation, comme sur l'exemple de la figure 21. La boîte de montre 100 comporte alors plusieurs éléments d'étanchéité 3 intérieurs les uns aux autres, et délimitant au moins un volume intermédiaire étanche. Et, plus particulièrement, un élément d'étanchéité coopérant avec un élément saillant 61, 62, est situé plus à l'intérieur de la boîte de montre 100 qu'un élément d'étanchéité à joint conique à lèvres mince.

[0052] Le système vibro-acoustique selon l'invention est efficace, car l'élément rayonnant, ici le composant résonateur 2, peut vibrer librement selon ses modes propres. Le contact entre la lunette et la carrure est minimal, grâce à une construction avec une lunette fixée à une carrure rigide par l'intermédiaire de pattes ou similaire éviter un contact direct de la lunette sur tout le pourtour de la carrure.

[0053] L'invention est utilisable avec un élément d'habillage fabriqué par électroformage, où, à cause de la structure très fine de ce type de composant, un joint est nécessaire pour résister à la pression de l'eau sans abîmer le composant lui-même. Notamment une lunette ou carrure électroformée en alliage d'or convient bien à la mise en oeuvre de l'invention.

[0054] En somme, l'invention concerne un assemblage particulier d'au moins trois composants d'habillage d'une montre, où:

- deux composants sont constitués par deux volumes solides rigides faisant partie de la boîte de la montre, comme par exemple une lunette et une carrure, un fond et une carrure, une lunette et une glace, un fond et une glace, un fond et une lunette ;
- au moins un composant est un élément d'étanchéité comportant au moins un joint hautement déformable

lors de l'opération d'emboîtement, par exemple un joint en silicone de très faible dureté Shore ;

- au moins un des deux volumes solides rigides présente une gorge sur la face qui s'oppose à la face de l'autre volume solide lors de l'emboîtement ;
- un composant de la forme de la boîte, qui peut être inscrit dans un volume de révolution ayant un diamètre correspondant au diamètre des deux volumes solides, et qui est rigide ou élastique, mais qui, s'il est élastique, est au moins dix fois moins déformable que le joint concerné à égalité de compression.

[0055] L'invention procure des avantages importants :

- limiter les pertes vibratoires au niveau des moyens d'étanchéité nécessaires entre un élément vibrant destiné à rayonner et la structure de la boîte de montre ou similaire;
- diminuer l'amortissement des vibrations, ce qui conduit à une plus grande persistance du son ;
- améliorer les performances acoustiques d'un habillage possédant ce type de solution.

Revendications

1. Boîte de montre (100) comportant une structure (1) rigide, et au moins un composant résonateur (2) agencé pour être assemblé de façon rigide, directement ou indirectement, à ladite structure (1), lequel composant résonateur (2) définissant avec ladite structure (1), quand ils sont assemblés l'un à l'autre dans une position assemblée de service, une chambre (4) qui renferme au moins un élément d'étanchéité (3) entre ladite structure (1) et ledit composant résonateur (2), ladite structure (1) et/ou ledit composant résonateur (2) comportant une gorge (51, 52) agencée pour recevoir un joint (31, 32) que comporte ledit élément d'étanchéité (3), et pour interdire l'extraction dudit élément d'étanchéité (3) de ladite chambre (4) dans ladite position assemblée, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) et/ou ledit composant résonateur (2) et/ou ledit élément d'étanchéité (3) comporte au moins un relief saillant (61, 62, 63) rigide agencé pour, dans ladite position assemblée, exercer un effort de compression sur au moins un dit joint (31, 32) face à une zone médiane de ladite gorge (51, 52) qui reçoit ledit joint (31, 32).
2. Boîte de montre (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit élément d'étanchéité (3) comporte un dit joint (31, 32) unique, **en ce que** ladite structure (1) ou respectivement ledit composant résonateur (2) comporte une dite gorge (51, 52), et **en ce que** ledit composant résonateur (2) ou respectivement ladite structure (1) comporte un dit relief saillant (62, 61).

3. Boîte de montre (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) comporte une première dite gorge (51) et ledit composant résonateur (2) comporte une deuxième dite gorge (52) à distance de ladite première gorge (51), **en ce que** ledit élément d'étanchéité (3) comporte au moins un premier joint (31) et un deuxième joint (32) distants l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par une membrane étanche (33) s'étendant entre ladite première gorge (51) et ladite deuxième gorge (52), **en ce que** ladite structure (1) comporte un premier dit relief saillant (61) agencé pour coopérer avec ledit deuxième joint (32) en face de ladite deuxième gorge (52), et **en ce que** ledit composant résonateur (2) comporte un deuxième dit relief saillant (62) agencé pour coopérer avec ledit premier joint (31) en face de ladite première gorge (51).
4. Boîte de montre (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) comporte une première dite gorge (51) et ledit composant résonateur (2) comporte une deuxième dite gorge (52) sensiblement en face de ladite première gorge (51), **en ce que** ledit élément d'étanchéité (3) comporte au moins un premier joint (31) et un deuxième joint (32) distants l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par un troisième dit relief saillant rigide (63), et **en ce que** ledit troisième relief saillant rigide (63) est agencé pour coopérer à la fois avec ledit premier joint (31) en face de ladite première gorge (51) et avec ledit deuxième joint (32) en face de ladite deuxième gorge (52).
5. Boîte de montre (100) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) ou ledit composant résonateur (2) comporte au moins une patte (7) pour sa fixation rigide et directe au composant résonateur (2) ou respectivement à la structure (1).
6. Boîte de montre (100) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la fixation rigide entre ledit composant résonateur (2) et ladite structure (1) comporte trois pattes (7).
7. Boîte de montre (100) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) est une carrure et **en ce que** ledit composant résonateur (2) est une lunette porteuse d'une glace (9).
8. Boîte de montre (100) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** ledit élément d'étanchéité (3) comporte au moins un dit joint (31, 32) de dureté inférieure ou égale à 20 Shore A.
9. Boîte de montre (100) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chaque joint (31, 32) que comporte ledit élément d'étanchéité (3) a une dureté in-

férieure ou égale à 20 Shore A.

10. Boîte de montre (100) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** ladite boîte de montre (100) comporte plusieurs dits éléments d'étanchéité (3) intérieurs les uns aux autres délimitant au moins un volume intermédiaire étanche. 5
11. Pièce d'horlogerie (200) musicale comportant un mécanisme (300) de sonnerie ou de jeu de mélodie agencé pour faire résonner au moins un timbre ou un clavier fixé à une dite structure (1) ou à un composant résonateur (2) d'une boîte (100), **caractérisé en ce que** ledit composant résonateur (2) est agencé pour être assemblé de façon rigide à ladite structure (1), par au moins une patte (7) autorisant la vibration dudit composant résonateur (2) dans un intervalle de fréquences déterminé, lequel composant résonateur (2) définissant avec ladite structure (1), quand ils sont assemblés l'un à l'autre dans une position assemblée de service, une chambre (4) qui renferme au moins un élément d'étanchéité (3) entre ladite structure (1) et ledit composant résonateur (2), ledit élément d'étanchéité (3) et ladite ou lesdites au moins une patte (7) constituant la seule liaison mécanique entre ladite structure (1) et ledit composant résonateur (2), ledit élément d'étanchéité (3) comportant un ou plusieurs joints (31, 32) en contact avec ladite structure (1) et ledit composant résonateur (2), et tous lesdits joints (31, 32) ayant une dureté inférieure ou égale à 20 Shore A, pour un amortissement minimal de la dite vibration dudit composant résonateur (2). 10
15
20
25
30
12. Pièce d'horlogerie (200) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** ladite boîte (100) est une boîte de montre selon l'une des revendications 1 à 10. 35
13. Pièce d'horlogerie (200) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** au moins ladite structure (1) ou ledit composant résonateur (2) comportant une gorge (51, 52) agencée pour recevoir une partie de plus forte section (320) d'un joint (31, 32) que comporte ledit élément d'étanchéité (3), **caractérisée en ce que en ce que** ladite structure (1) ou respectivement ledit composant résonateur (2) comporte une dite gorge (51, 52), et **en ce que** ledit composant résonateur (2) ou respectivement ladite structure (1) comporte sensiblement en face de ladite gorge (51, 52), une surface plane (82, 81) sur laquelle repose, dans ladite position assemblée, une lèvre de plus faible section (310) dudit joint (31, 32), ledit joint (31, 32) étant de forme sensiblement conique et fermant ladite chambre (4) avec ladite lèvre de plus faible section (310) disposée plus à l'extérieur de ladite boîte de montre (100) que ladite partie de plus forte section (320). 40
45
50
55
14. Pièce d'horlogerie (200) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** ledit composant résonateur (2) comporte trois pattes (7) pour sa fixation rigide et directe à ladite structure (1).
15. Pièce d'horlogerie (200) selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) est une carrure et **en ce que** ledit composant résonateur (2) est une lunette porteuse d'une glace (9).
16. Pièce d'horlogerie (200) selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisée en ce que** ladite boîte de montre (100) comporte plusieurs dits éléments d'étanchéité (3) intérieurs les uns aux autres délimitant au moins un volume intermédiaire étanche.
17. Pièce d'horlogerie (200) selon les revendications 12 et 13, **caractérisée en ce que** ladite boîte de montre (100) comporte au moins un élément d'étanchéité (3) selon la revendication 12 intérieur à un élément d'étanchéité (3) selon la revendication 13, délimitant ensemble un volume intermédiaire étanche.

Fig. 1

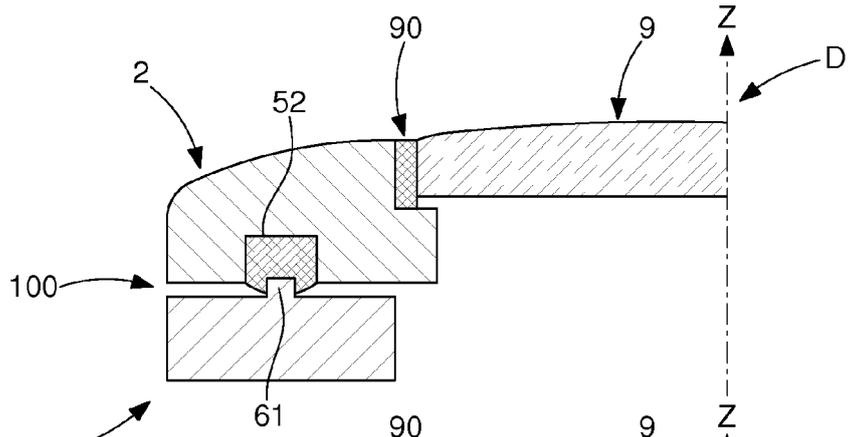


Fig. 2

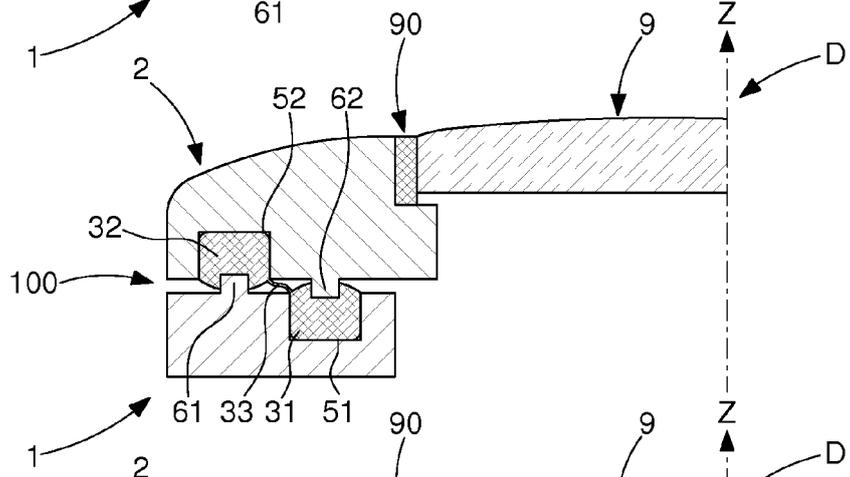


Fig. 3

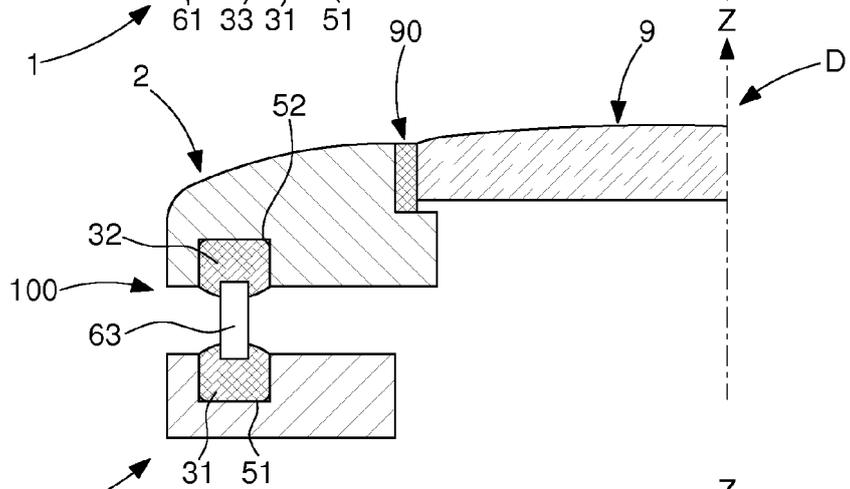


Fig. 4

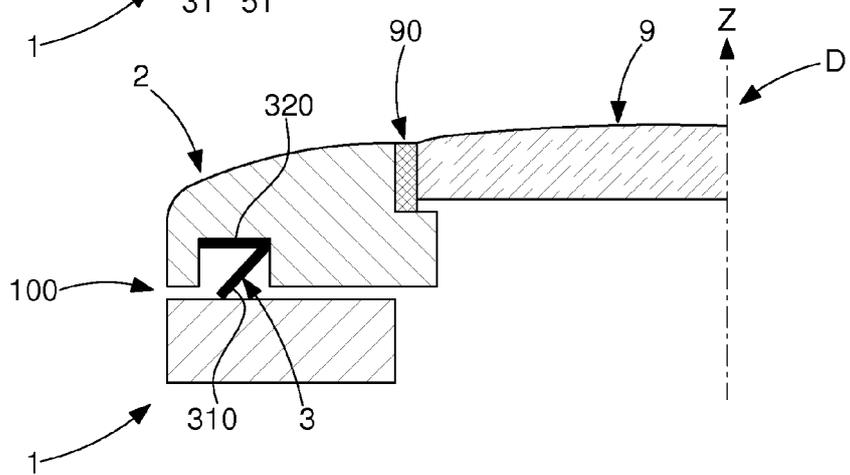


Fig. 5

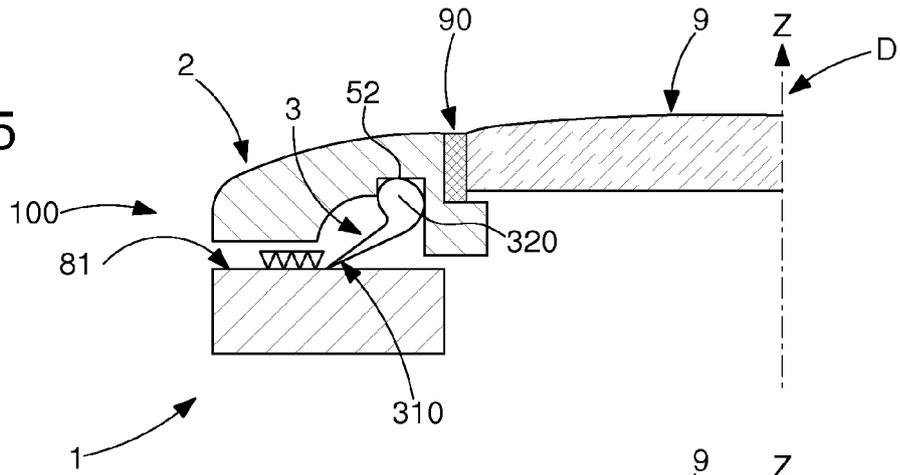


Fig. 6

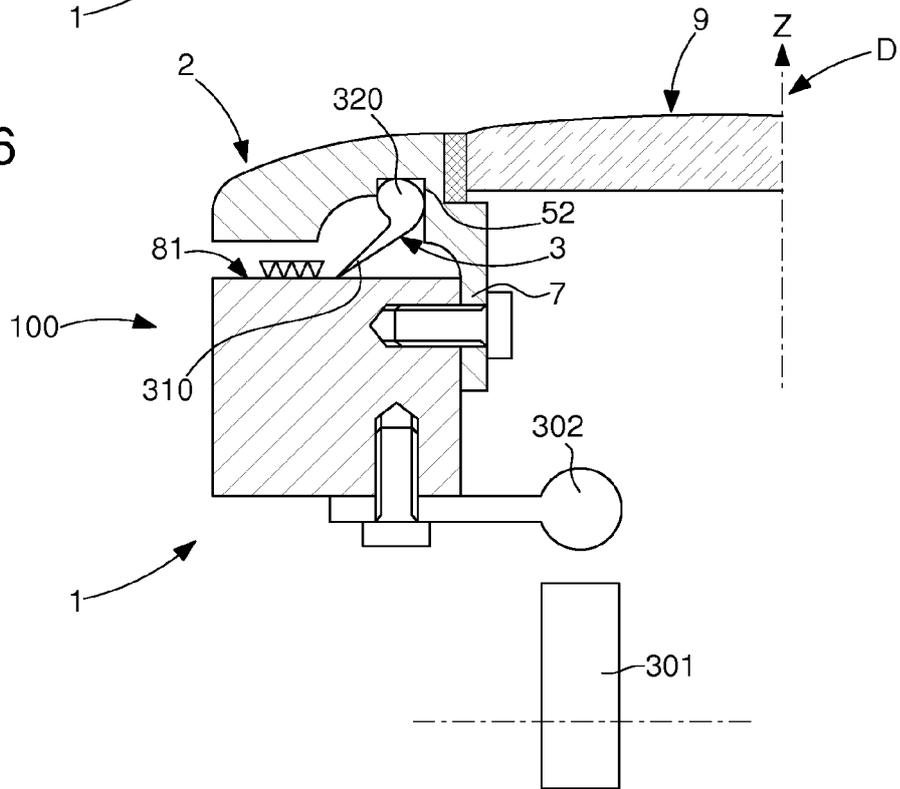


Fig. 7

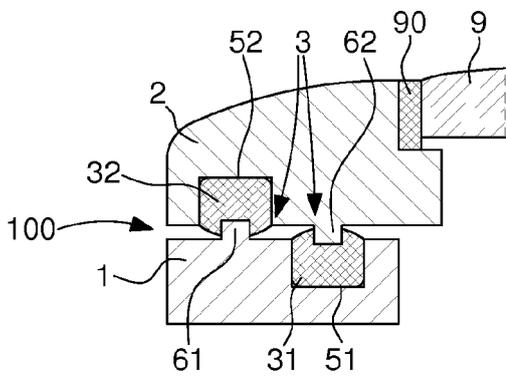


Fig. 8

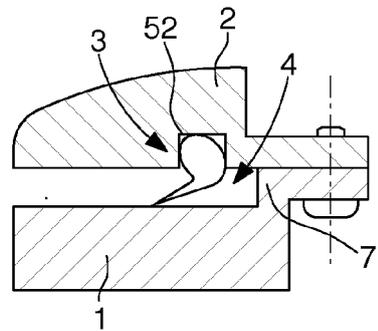


Fig. 9

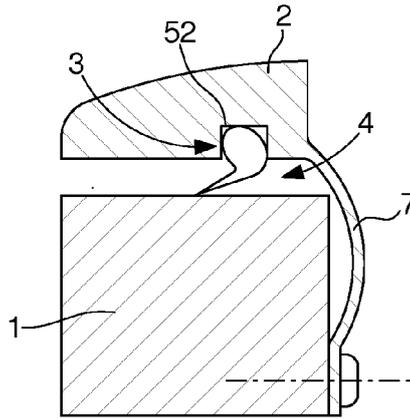


Fig. 10

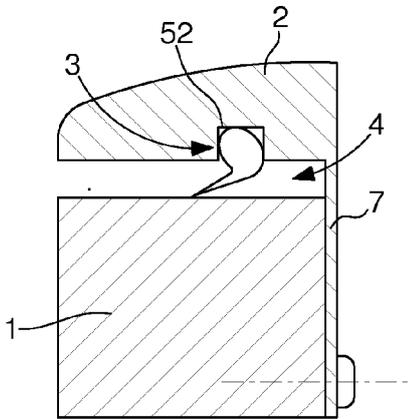


Fig. 11

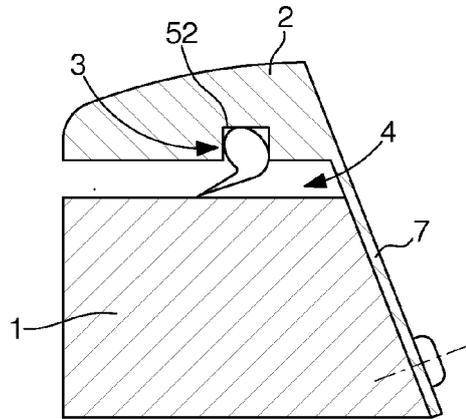


Fig. 12

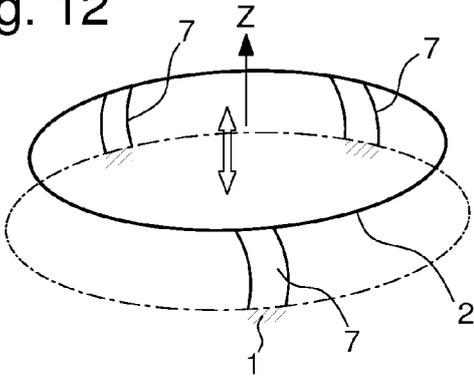


Fig. 13

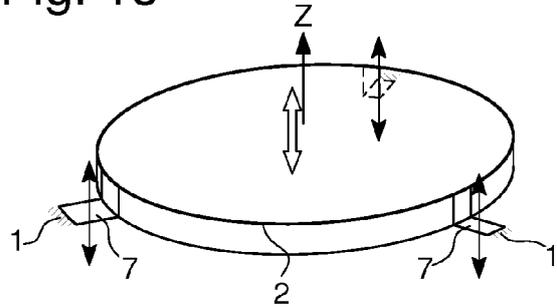


Fig. 14

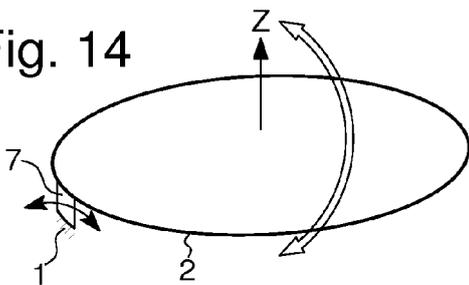


Fig. 15

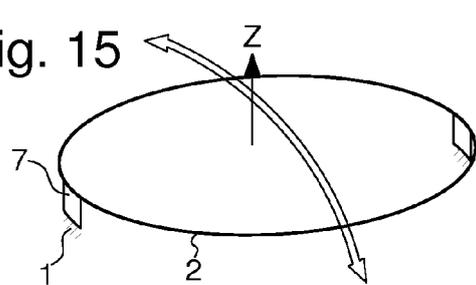


Fig. 16

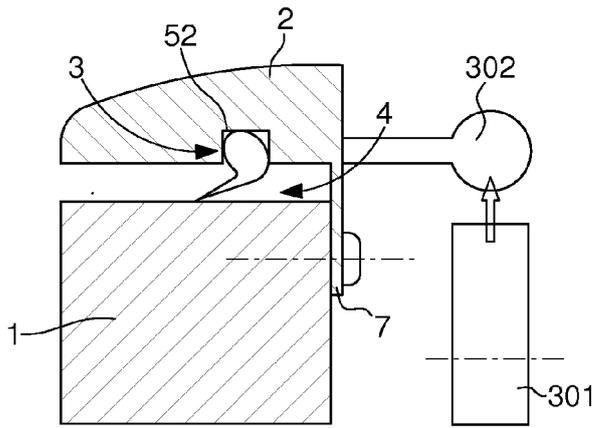


Fig. 17

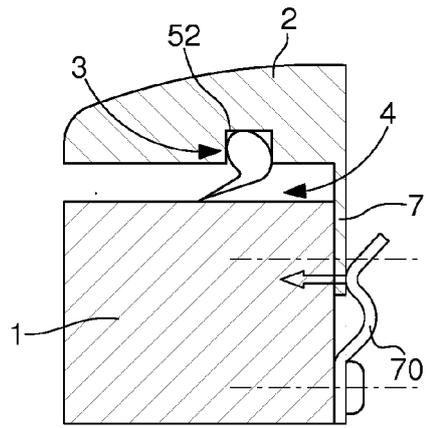


Fig. 18

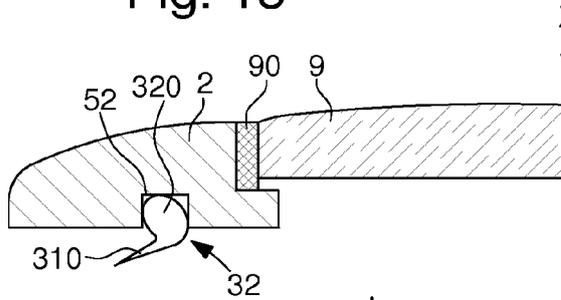


Fig. 19

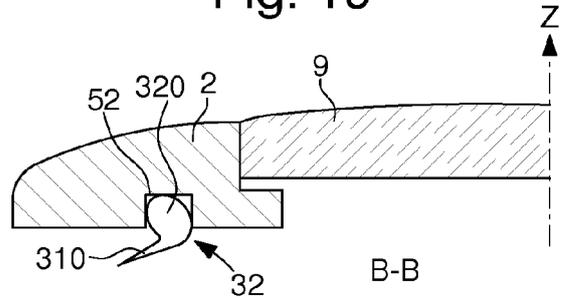


Fig. 20

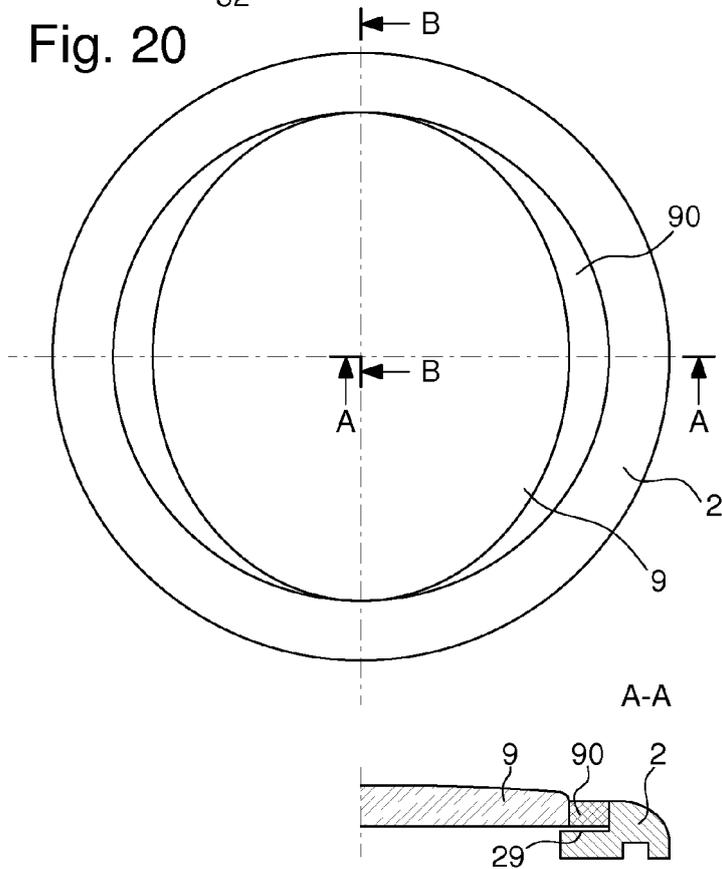


Fig. 21

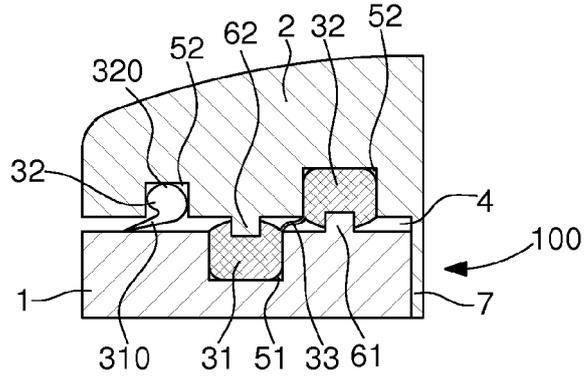


Fig. 22

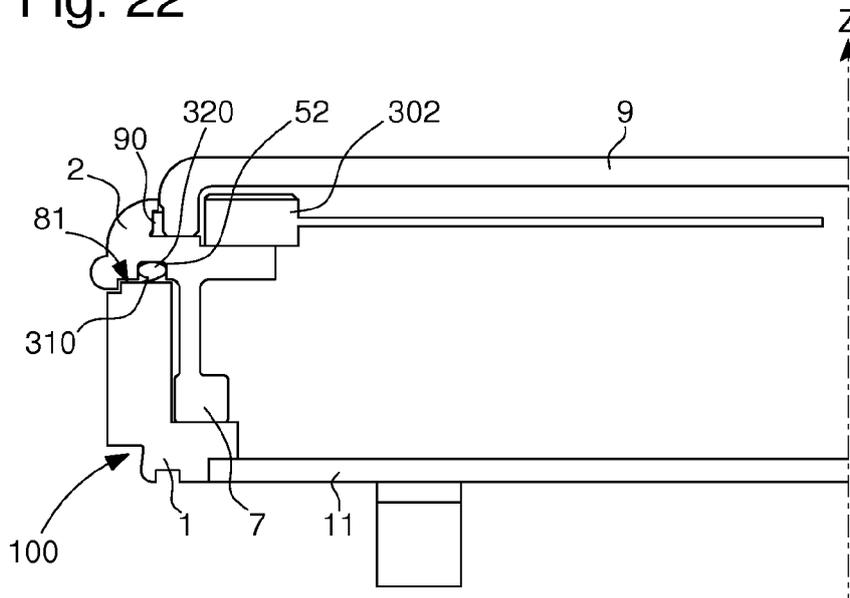


Fig. 23

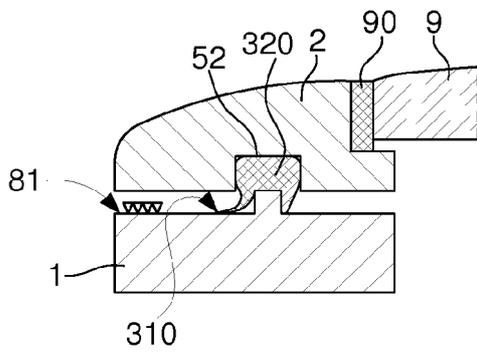
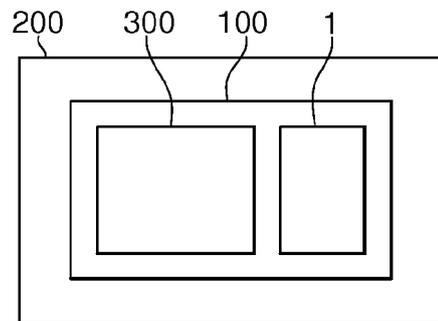


Fig. 24





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 16 0398

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) |
| A | CH 698 742 B1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 15 octobre 2009 (2009-10-15) * alinéas [0002], [0007], [0010] - [0012]; figures 1,2 * | 1-17 | INV. G04B21/08 G04B23/02 G04B37/00 G04B37/08 |
| A | EP 2 328 044 A1 (ROLEX SA [CH]) 1 juin 2011 (2011-06-01) * alinéas [0021] - [0022], [0025]; figures 1,5 * | 1-17 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| | | | G04B G10H |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche La Haye | | Date d'achèvement de la recherche 9 septembre 2016 | Examineur Camatchy Toppé, A |
| 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 03.02 (P04C02)

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

EP 16 16 0398

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.

09-09-2016

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| CH 698742 | B1 | 15-10-2009 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| EP 2328044 | A1 | 01-06-2011 | AUCUN | |
| ----- | | | | |

EPO FORM P0460

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