

(19)



(11)

EP 3 561 612 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.10.2019 Bulletin 2019/44

(51) Int Cl.:
G04D 7/00 ^(2006.01) **G04B 37/05** ^(2006.01)
G04B 37/08 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18168748.4**

(22) Date de dépôt: **23.04.2018**

(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:
• **ROTARU, Mihaela**
1211 Genève 26 (CH)
• **VILLART, Pierre**
74350 Villy-Le-Pelloux (FR)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
19A, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(54) **PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UNE PIECE D'HORLOGERIE**

(57) Procédé d'assemblage d'une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger et une boîte étanche, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- une première étape de fermeture de la boîte par mise en place et blocage d'un premier élément de boîte, notamment un fond, puis
- une deuxième étape de fermeture de la boîte par actionnement d'un deuxième élément de boîte, notamment une tige, en particulier une tige de remontoir ou une tige d'une valve ou une tige d'un poussoir, le deuxième élé-

ment de boîte étant mobile entre une première configuration dans laquelle une communication fluide entre l'intérieur de la boîte et un environnement extérieur à la boîte est permise et une deuxième configuration dans laquelle la communication fluide entre l'intérieur de la boîte et l'environnement extérieur à la boîte est limitée, la deuxième étape de fermeture étant un actionnement de passage du deuxième élément de la première configuration à la deuxième configuration.

EP 3 561 612 A1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de montage ou d'assemblage d'une pièce d'horlogerie étanche. L'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie, notamment une pièce d'horlogerie obtenue par la mise en oeuvre d'un tel procédé.

[0002] Une variation de pression sur un mouvement de montre modifie sa marche. La variation est de l'ordre de 0.01 à 0.02 secondes par jour et par mmHg, soit 10 à 15 secondes par jour et par bar. Cet effet de la pression sur la marche de la montre est utilisé notamment pour vérifier l'étanchéité de la boîte comme décrit dans le document EP3136189.

[0003] L'étape d'emboîtement d'un mouvement dans une boîte de montre étanche influence également la marche du mouvement, car le verrouillage du fond de la boîte induit une augmentation de la pression au sein de la boîte. Cette pression s'équilibre au fil du temps pour devenir égale à la pression de l'environnement extérieur à la boîte de montre. Toutefois, le réglage du mouvement nu, tel qu'il aura été présenté pour contrôle ou certification, par exemple au COSC, se voit perturbé pour une durée de quelques mois, le temps que la surpression disparaisse. La montre une fois assemblée présente donc une marche différente de celle du mouvement nu.

[0004] L'étape d'emboîtement consiste à placer le mouvement dans sa boîte, à l'y fixer, à insérer la tige de couronne puis à fermer le fond. La variation de pression subie par le mouvement lors de l'emboîtement correspond au changement entre :

- un premier volume libre interne à la boîte avec le fond posé et le joint d'étanchéité non compressé mais en contact avec les surfaces sur lesquelles il doit porter, et
- un deuxième volume libre interne à la boîte avec le fond bloqué et le joint d'étanchéité écrasé.

[0005] La variation de pression dépend donc de la géométrie de la boîte et du mouvement. Pour une montre d'un diamètre de 40 mm environ, la variation de pression liée à la fermeture du fond peut induire un retard de marche de près d'une seconde par jour.

[0006] Selon le document « influence du fluide entraîné sur la période d'oscillation d'un pendule de torsion », C. Attinger, Bulletin annuel de la SSC, 1947, la période d'oscillation d'un balancier est influencée par le gaz ambiant. La fonction marche-pression est généralement de l'ordre de 0.01 à 0.02 s/j par mmHg, avec un retard lorsque la pression augmente. Plus le balancier est grand, plus les variations de marche sont petites.

[0007] Selon le document « Influence des variations barométriques sur la marche des chronomètres de marine », E. Guyot, Bulletin annuel de la SSC, 1938, l'effet de la pression atmosphérique sur la marche d'une montre particulière est caractérisé par son coefficient barométrique C (variation de sa marche par unité de

pression). Il est considéré comme constant par rapport aux températures courantes d'utilisation d'une montre, et doit être mesuré pour chaque pièce d'horlogerie (ou chaque construction).

[0008] Cet effet est utilisé notamment pour le contrôle d'étanchéité des boîtes de montres, comme décrit dans la demande de brevet EP3121663 ou par C. Attinger déjà en 1948 dans le document « La pression barométrique et les montres. Applications diverses », C. Attinger, Bulletin annuel de la SSC, 1948.

[0009] Les mesures effectuées sur différents calibres pour évaluer la variation de marche en fonction de la pression font état d'une variation de plus de 10 secondes par jour pour 1 bar d'écart et confirment également que le mouvement emboîté ne subit pratiquement plus les variations atmosphériques. Un temps de stabilisation a pu être estimé à trois mois pour que les pressions extérieures et intérieures à une boîte de montre s'équilibrent et que la marche se stabilise.

[0010] Si l'avènement des montres étanches a eu pour avantage d'en permettre la portabilité dans des environnements les plus divers, il a eu pour conséquence l'introduction d'un nouveau problème : la variation de la marche entre le mouvement tel qu'il aura été réglé, voir contrôlé par le COSC, et le mouvement en montre, fond fermé.

[0011] En effet, la fermeture du fond d'une boîte étanche induit une augmentation de pression au sein de la boîte, qui peut aller jusqu'à près de 0,1 bar, soit un écart de marche dû au blocage du fond d'une seconde par jour.

[0012] Des calculs théoriques de pression sont exposés ci-après pour une boîte de montre présentant un fond vissé sur la carrure.

[0013] La pression au sein d'une boîte de montre étanche obéit à la loi de Boyle-Mariotte : $p_1.V_1 = p_2.V_2$ avec

p_1 : la pression environnant la boîte de montre au moment où l'environnement intérieur à la boîte de montre est isolé de l'environnement extérieur à la boîte de montre ;

V_1 : le volume libre à l'intérieur ou le volume de gaz de l'environnement intérieur à la boîte au moment où l'environnement intérieur à la boîte de montre est isolé de l'environnement extérieur à la boîte de montre ;

p_2 : la pression interne à la boîte de montre ou de l'environnement intérieur à la boîte de montre une fois que le premier élément est complètement monté et serré sur la carrure ;

V_2 : le volume libre à l'intérieur ou le volume de gaz de l'environnement intérieur à la boîte une fois que le premier élément est complètement monté et serré sur la carrure.

[0014] Si la pression atmosphérique p_1 (par exemple 0.966 bar) est associée au volume V_1 de la boîte comprenant le mouvement, fond posé, la variation de pression Δp est donnée par l'équation :

$$\Delta p = p_1 \cdot \Delta V / V_2 \text{ avec } \Delta V = \pi \cdot h \cdot d^2 / 4$$

avec :

d : le diamètre extérieur du filet du fond ;
h : la différence de hauteur du premier joint d'étanchéité entre la configuration où l'environnement intérieur à la boîte de montre est isolé de l'environnement extérieur à la boîte de montre et la configuration une fois que le premier élément est complètement monté et serré sur la carrure.

[0015] A titre d'exemple, la fermeture du fond d'une montre d'un diamètre de 40 mm, comportant un fond de diamètre de filet 32 mm dont l'étanchéité est assurée par un joint torique de diamètre de tore de 0.8 mm, provoquera un écart de pression de 0.028 bar lors du verrouillage du fond. Cet écart va induire une variation de marche d'environ 0.3 seconde par jour.

[0016] Pour les montres étanches, on considère que l'équilibre peut être atteint par diffusion de l'air au travers des joints, et qu'un réglage de la marche au niveau de la mer sera compensé rapidement si son propriétaire se trouve en altitude. Toutefois, il pourrait s'avérer intéressant, tant au niveau du réglage manufacture que lors d'opérations ultérieures, d'assurer que le réglage effectué par l'horloger soit maintenu. Ceci est le cas notamment au niveau du service après-vente, où le client risque d'observer un fort écart de marche dans les premiers mois suivant une intervention sur sa montre du fait de la variation de pression dans la boîte de montre.

[0017] Il serait possible de pallier la problématique en anticipant cette variation de pression et en réglant la marche du mouvement en conséquence, de manière à garantir une marche adéquate une fois le mouvement emboîté, juste après l'emboîtement, mais ceci nécessite un calcul complexe et n'est que difficilement applicable en service après-vente. De plus, quelques mois après l'intervention, les pressions s'étant équilibrées, la marche serait alors inadaptée.

[0018] Le but de l'invention est de fournir un procédé de montage ou d'assemblage d'une pièce d'horlogerie étanche permettant de remédier aux inconvénients mentionnés précédemment et d'améliorer les procédés connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un procédé de montage simple et qui permette d'améliorer la précision chronométrique des pièces d'horlogerie ainsi montées.

[0019] Un procédé d'assemblage selon l'invention est défini par la revendication 1.

[0020] Différents modes de réalisation du procédé d'assemblage sont définis par les revendications 2 à 12.

[0021] Des pièces d'horlogerie selon l'invention sont définies par les revendications 13 à 15.

[0022] Les figures annexées représentent, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'une pièce d'horlo-

gerie selon l'invention.

Les figures 1 à 4 sont des vues en coupe d'un mode de réalisation de la pièce d'horlogerie dans différentes configurations.

La figure 5 est vue en coupe d'une première variante du mode de réalisation de la pièce d'horlogerie dans différentes configurations.

La figure 6 est vue en coupe d'une deuxième variante du mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

[0023] Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 1 est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 4. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre, en particulier une montre bracelet. La pièce d'horlogerie comprend un mouvement 2. Le mouvement est un mouvement mécanique. Le mouvement peut en particulier être un mouvement mécanique automatique.

[0024] La pièce d'horlogerie comprend aussi une boîte de montre, notamment une boîte de montre étanche. La boîte de montre est destinée à enfermer, de manière étanche, le mouvement. Ainsi, la boîte de montre définit un environnement 4 intérieur à la boîte de montre isolé d'un environnement 5 extérieur à la boîte de montre.

[0025] La boîte de montre comprend une carrure 33 fermée d'un premier côté par une glace et d'un deuxième côté par un premier élément de boîte, par exemple par un fond 31. Elle comprend également le ou les éléments nécessaires à la fixation du deuxième élément de boîte, par exemple un tube de couronne.

[0026] L'étanchéité entre la carrure et le premier élément est assuré par un premier joint d'étanchéité 34.

[0027] Le premier élément peut être monté vissé sur la carrure, c'est-à-dire que le premier élément peut être lié par une liaison hélicoïdale à la carrure. Alternative-ment, le premier élément peut être monté à l'aide de vis sur la carrure. De préférence, le montage du premier élément comprime ou écrase le premier joint d'étanchéité. Cette compression ou cet écrasement du premier joint d'étanchéité provoque une réduction du volume intérieur à la boîte de montre. Dans l'hypothèse où, dès le contact continu sur tout le pourtour du premier joint avec le premier élément, l'environnement intérieur 4 de la boîte de montre est isolé, la déformation, notamment la compression ou l'écrasement du premier joint d'étanchéité provoque une augmentation de la pression dans l'environnement intérieur à la boîte de montre, si on suppose que la boîte de montre n'est pas ouverte à un autre endroit.

[0028] La boîte est encore fermée par un deuxième élément de boîte. Notamment, dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 4, le deuxième élément est une couronne de remontage 320 associée à une tige 321 traversant la carrure, en particulier une tige de couronne traversant la carrure.

[0029] Le deuxième élément est un élément déplaçable, notamment déplaçable entre une première configu-

ration et une deuxième configuration. Ces deux configurations peuvent être atteintes via différentes positions du deuxième élément. Le deuxième élément est par exemple déplaçable longitudinalement, c'est-à-dire selon la direction longitudinale du deuxième élément. Les figures 1, 2 et 3 illustrent des positions de première configuration. La figure 4 illustre une position correspondant à la deuxième configuration.

[0030] Le deuxième élément est agencé de sorte qu'en deuxième configuration, le deuxième élément est apte à assurer l'étanchéité de la boîte et agencé de sorte qu'en première configuration, le deuxième élément est apte à permettre la communication fluidique entre l'intérieur 4 de la boîte de montre et l'environnement extérieur 5 à la boîte de montre.

[0031] Le deuxième élément traverse par exemple la carrure. La boîte de montre comprend encore un deuxième joint d'étanchéité 35. Le deuxième joint d'étanchéité coopère avec le deuxième élément pour assurer l'étanchéité de la boîte de montre au niveau de l'interface entre le deuxième élément et la carrure.

[0032] L'état du deuxième joint peut définir l'étanchéité et la configuration du deuxième élément. Ainsi, lorsque le deuxième joint est en contact seulement avec l'une des parties à l'interface desquelles il est destiné à assurer l'étanchéité, l'intérieur de la boîte de montre est en communication fluidique avec l'extérieur et le deuxième élément est donc en première configuration. Lorsque le deuxième joint est en contact avec les deux parties à l'interface desquelles il est destiné à assurer l'étanchéité et qu'il est comprimé entre ces deux parties, l'intérieur de la boîte de montre est isolé de l'extérieur, la boîte est alors étanche, et le deuxième élément est en deuxième configuration. Enfin, entre ces deux configurations, on peut définir une configuration limite dans laquelle le deuxième joint est juste en contact avec les deux parties à l'interface desquelles il est destiné à assurer l'étanchéité, sans qu'il soit comprimé entre ces deux parties. Dans cette configuration limite, on peut parler d'une étanchéité partielle de la boîte de montre.

[0033] Le deuxième joint d'étanchéité est par exemple un deuxième joint torique. Ce deuxième joint d'étanchéité est par exemple logé dans une rainure dans la carrure ou dans une pièce nécessaire à la fixation du deuxième élément, rapportée sur la carrure. Alternativement ou complémentaiement, un deuxième joint d'étanchéité peut être logé dans une rainure du deuxième élément. Alternativement ou complémentaiement encore, un deuxième joint d'étanchéité peut être logé dans un fond de capuchon du deuxième élément, notamment au fond d'une couronne.

[0034] Le deuxième élément est, dans la deuxième configuration, dans une situation de contact avec le deuxième joint d'étanchéité 35 et, dans la première configuration, dans une situation de contact rompu ou partiellement rompu avec le deuxième joint d'étanchéité.

[0035] De préférence, le deuxième élément présente une portion 321 à section réduite destinée à venir en vis-

à-vis du deuxième joint d'étanchéité 35 dans la première configuration du deuxième élément. La portion à section réduite peut comprendre une première gorge ou une première rainure réalisée sur le deuxième élément.

[0036] Dans l'hypothèse où le deuxième élément comprend une tige, cette tige a par exemple une forme de révolution, notamment la tige est de préférence globalement cylindrique de révolution. Le deuxième élément peut comprendre une tige et une couronne solidarisée sur la tige. Alternativement encore, le deuxième élément peut comprendre une tige et un capuchon solidarisé sur la tige.

[0037] Dans l'hypothèse où le deuxième élément comprend une tige, cette tige présente une deuxième gorge ou deuxième rainure 322 destinée à coopérer avec une tirette 21, notamment destinée à coopérer avec un plot 22 de tirette. En particulier, la deuxième rainure est prévue pour recevoir le plot de tirette. Ainsi, la position de la tirette peut être commandée par la position de la tige, par action de la deuxième rainure sur le plot de tirette.

[0038] Dans une première variante du mode de réalisation de la pièce d'horlogerie représentée sur la figure 5, le deuxième élément est une tige 32A d'une valve 39. Dans cette variante, la tige 32A est vissée sur la carrure 3 et peut être déplacée en liaison hélicoïdale entre une première configuration où il existe un jeu entre la tige et la carrure (figure 5, vue droite) et une deuxième configuration où l'étanchéité entre la tige et la carrure est assurée (figure 5, vue gauche), notamment assurée au moyen d'un joint 35A. La tige 32A peut être vissée sur la carrure 3 et peut être déplacée en liaison hélicoïdale, par l'intermédiaire d'un capuchon solidaire du deuxième élément ou faisant partie du deuxième élément.

[0039] Dans une deuxième variante du mode de réalisation de la pièce d'horlogerie représentée sur la figure 6, le deuxième élément est aussi une tige 32A d'une valve 39. Dans cette variante, la tige 32A est montée coulissante dans la carrure, notamment montée en pivot glissant dans la carrure 3. Un ressort, notamment un ressort disposé à l'intérieur de la boîte de montre, rappelle la tige dans une deuxième configuration où l'étanchéité entre la tige et la carrure est assurée (figure 6) notamment par l'action d'un deuxième joint d'étanchéité. La tige présente une tête à l'extérieur de la boîte de montre. Cette tête est conformée pour être manipulée par un utilisateur ou un horloger, via un outil 40. En effet, à l'aide de l'outil 40, il est possible d'agir sur la tête de tige, en particulier de tirer sur la tête de tige, à l'encontre du ressort, de sorte à amener la tige dans une première configuration où il existe un jeu entre la tige et la carrure.

[0040] Ces deux variantes précédentes peuvent en particulier être adaptées à des montres de plongée dans lesquelles une étanchéité améliorée est réalisée à l'interface tige de couronne - carrure et/ou comprenant un joint d'étanchéité au niveau de la couronne.

[0041] Dans une troisième variante du mode de réalisation de la pièce d'horlogerie non représentée, le deuxième élément peut être une tige d'un poussoir.

[0042] Un mode d'exécution d'un procédé d'assemblage d'une pièce d'horlogerie est décrit ci-après.

[0043] Dans une première étape, on emboîte le mouvement 2, c'est-à-dire qu'on intègre le mouvement dans la boîte de montre. Cette opération est réalisée par exemple par un horloger lors de la production de la pièce d'horlogerie ou par un horloger lors d'une opération de service après vente. La première étape vise à insérer et fixer le mouvement dans une boîte de montre étanche de manière à permettre le réglage du mouvement. Elle inclut notamment l'insertion d'une tige permettant de procéder aux différentes manipulations du mouvement. Cette tige peut être une tige de travail, que l'on retire avant de visser le fond et que l'on remplace par une tige finale une fois le fond vissé.

[0044] Une fois le mouvement emboîté, dans une deuxième étape, on effectue le réglage du mouvement. Notamment, on effectue le réglage de la marche du mouvement.

[0045] Dans une troisième étape, on mesure la marche M1 du mouvement emboîté.

[0046] Dans une quatrième étape, on positionne le deuxième élément dans une première configuration dans laquelle une communication fluïdique entre l'intérieur 4 de la boîte et l'environnement extérieur 5 à la boîte est permise. En particulier, dans la première configuration, la portion 321 à section réduite de la tige vient en vis-à-vis du deuxième joint d'étanchéité 35. Le joint n'est en contact qu'avec une seule partie, soit la boîte, soit le deuxième élément.

[0047] Le déplacement pour mettre le deuxième élément en première configuration est autorisé par une action de l'horloger sur un troisième élément du mouvement horloger, notamment par une action sur la tirette 21, en particulier sur le plot 22 de tirette. Cette étape ne peut donc être mise en oeuvre qu'avec le fond de la boîte déposé. Cette étape ne peut donc pas être mise en oeuvre par le porteur de la montre. En variante, il est possible de retirer totalement la tige de remontoir, notamment lorsque l'horloger utilise une tige de travail et qu'il remplace la tige de travail par une tige finale après fixation du premier élément.

[0048] Afin de mettre en oeuvre la quatrième étape de manière sûre, on utilise de préférence un posage adapté. Ce posage comprend par exemple une butée permettant de limiter le retrait de la tige du mouvement et d'assurer que la tige vienne parfaitement en première configuration. Cette butée définit donc une position correspondant à la première configuration, position par laquelle la tige demeure engagée dans les pignons et roues des systèmes fonctionnant à l'aide de la tige. De préférence, la première configuration peut être atteignable après une insertion complète de la tige dans le mouvement, ou tout au moins après une insertion plus profonde de la tige dans le mouvement. En variante, la tige, notamment la tige de travail, pourrait être complètement retirée du mouvement pour atteindre la première configuration. Cette solution est toutefois plus risquée car elle nécessite une

insertion ultérieure de la tige finale sans pouvoir s'assurer visuellement qu'elle s'engage bien dans le pignon coulant, et demande donc un certain doigté.

[0049] Dans l'hypothèse où le deuxième élément est une tige 32A de soupape 39 comme représenté sur la figure 6, la quatrième étape est réalisée par l'horloger à l'aide d'un outil 40, notamment un outil permettant de manoeuvrer une soupape de la boîte. Cette quatrième étape est alors mise en oeuvre après les étapes de fermeture de la boîte.

[0050] Dans une cinquième étape, on ferme la boîte en mettant en place et en bloquant le premier élément 31 de boîte, notamment le fond 31. La fermeture de la boîte peut comprendre le vissage du fond 31 sur la carrure 33 ou le montage du fond à l'aide de vis. Le blocage du fond sur la carrure 33 déforme, en particulier comprime, le premier joint d'étanchéité 34.

[0051] Dans une sixième étape, on ferme la boîte par actionnement du deuxième élément 32. L'actionnement du deuxième élément permet de le passer de sa première configuration à une deuxième configuration dans laquelle la communication fluïdique entre l'intérieur 4 de la boîte et l'environnement extérieur 5 à la boîte est limitée. Le joint 35 est mis au contact des deux parties : la boîte et le deuxième élément. Idéalement, par exemple par une action de vissage de la couronne, on vient comprimer le joint 35 pour garantir une étanchéité plus importante.

[0052] Dans cette deuxième configuration, la communication fluïdique entre l'intérieur 4 de la boîte et l'environnement extérieur 5 à la boîte est limitée autant que faire se peut. Cette communication fluïdique peut être limitée suffisamment pour que la boîte de montre puisse être étanche, notamment étanche à 100 m ou 300 m ou 1220 m selon les normes NIHS 92-10 (1986) ou NIHS 92-11 (1996). Notamment encore, cette communication fluïdique peut être limitée suffisamment pour être inférieure ou égale à 50 µg/min pour de l'air avec une différence de pression de 2 bars entre l'environnement interne 4 à la boîte de montre et l'environnement externe 5 à la boîte de montre.

[0053] L'actionnement du deuxième élément 32 peut comprendre un déplacement du deuxième élément de la première configuration à la deuxième configuration, notamment un déplacement longitudinal de la tige, en particulier de la tige de remontoir. Cet actionnement peut également se faire au moyen d'un déplacement hélicoïdal (vissage de la couronne qui comprime un joint).

[0054] Le deuxième élément 32 est de préférence agencé de sorte que le passage de la première configuration à la deuxième configuration du deuxième élément provoque une augmentation de pression dans la boîte inférieure ou égale à 5%, en particulier de l'ordre de 2%, de l'augmentation qui serait provoquée par :

- un passage du premier élément d'une troisième configuration, dans laquelle une communication fluïdique entre l'intérieur 4 de la boîte et un environnement extérieur 5 à la boîte est permise, à une quatrième

configuration, dans laquelle la communication fluide entre l'intérieur 4 de la boîte et l'environnement extérieur 5 à la boîte est limitée, en supposant que ce passage de la troisième configuration à la quatrième configuration rende étanche ou hermétique cette boîte de montre, ou

- la mise en place et le blocage du premier élément sur le reste de la boîte.

[0055] Autrement dit, le deuxième élément 32 est de préférence agencé de sorte que le passage de la première configuration à la deuxième configuration du deuxième élément provoque un déplacement de fluide dans la boîte inférieur ou égal à 25%, voire inférieur ou égal à 10%, voire inférieur ou égal à 5% du déplacement de fluide provoqué par :

- un passage du premier élément de la troisième configuration, dans laquelle une communication fluide entre l'intérieur 4 de la boîte et l'environnement extérieur 5 à la boîte est permise, à la quatrième configuration, dans laquelle la communication fluide entre l'intérieur 4 de la boîte et l'environnement extérieur 5 à la boîte est limitée, en supposant que ce passage de la troisième configuration à la quatrième configuration rende étanche ou hermétique cette boîte de montre, ou
- la mise en place et le blocage du premier élément sur la boîte ou sur le reste de la boîte.

[0056] Le deuxième élément 32 est par exemple agencé de sorte que le passage de la première configuration à la deuxième configuration provoque une augmentation de pression dans la boîte, inférieure ou égale à 0.1% ou inférieure ou égale à 0.5% et/ou provoque une diminution du volume libre à l'intérieur de la boîte inférieure ou égale à 0.5% ou inférieure ou égale à 0.2% et/ou provoque une variation de marche considérée comme nulle.

[0057] De préférence, le volume de gaz déplacé par le deuxième élément 32 dans la boîte de montre est inférieur ou égal à 40 mm³, voire inférieur ou égal à 30 mm³, voire inférieur ou égal à 10 mm³, voire inférieur ou égal à 1%, voire inférieur ou égal à 0.5%, du volume libre dans la boîte de montre. Le volume de gaz déplacé est défini entre :

- une position limite du deuxième élément où l'étanchéité de la boîte de montre est juste réalisée, notamment le joint étant juste au contact des parties à l'interface desquelles il doit assurer l'étanchéité, sans compression du joint ;
- une deuxième position du deuxième élément dans laquelle le volume déplacé est maximisé ou une deuxième position du deuxième élément dans laquelle le deuxième élément se trouve en usage normal de la montre (par exemple configuration de couronne vissée). Dans cette deuxième position, le joint est au contact des parties à l'interface desquelles il

doit assurer l'étanchéité et il est comprimé pour assurer un degré d'étanchéité suffisant.

[0058] Dans la deuxième configuration, le deuxième élément est de préférence dans une situation de contact avec le deuxième joint d'étanchéité 35 et, dans la première configuration, le deuxième élément est de préférence dans une situation de contact rompu ou partiellement rompu avec le joint d'étanchéité.

[0059] Dans une septième étape, on mesure la marche M2 du mouvement enfermé dans la boîte de montre. L'étape de mesure de la marche peut faire partie d'un test de l'étanchéité de la boîte.

[0060] Dans une huitième étape optionnelle, on compare les marches M1 et M2 mesurées lors des étapes précédentes.

[0061] Le procédé d'assemblage décrit permet, dans le cas d'une boîte de montre étanche, de conserver le réglage du mouvement tel qu'il a été fait hors de la boîte, ou in-situ dans le mouvement, avant la fermeture du fond. De manière générale et simple, on retire le deuxième élément avant ou après la fermeture du premier élément de boîte et on insère de nouveau le deuxième élément de boîte ou on insère un nouvel élément de boîte ultérieurement, en tout cas une fois le premier élément de boîte mis en place et fixé. De manière plus sûre et plus élégante, il est également possible de prévoir une position spécifique correspondant à la deuxième configuration, accessible uniquement par une action de l'horloger sur le plot de tirette, et qui garantit que le deuxième élément de type tige de remontoir reste inséré à son extrémité. Dans cette position spécifique, la tige peut être insérée à son extrémité dans un ou plusieurs pignons d'un mécanisme de tige, notamment un pignon coulant, tout en assurant qu'une portion de tige d'un diamètre prédéterminé soit disposée au niveau du trou de tige formé sur la carrure au moment de la fermeture du fond, de manière à laisser passer l'air entre la carrure et la tige. Cette position peut être déterminée précisément au moyen d'un posage d'assemblage. Cette position est de préférence une position distincte des positions de tige permettant d'assurer les fonctions horlogères de remontage et de correction, notamment correction de l'heure, correction de fuseau, correction de quantième.

[0062] En effet, dans plusieurs constructions traditionnelles des couronnes de remontoir, on maintient une étanchéité (limitée) même en mode de réglage. Une section de tige de couronne constante coopère avec un joint pour comprimer ce dernier, dans les différentes positions de la tige dédiées au remontage (figure 1) et aux différentes corrections (figures 2 et 3).

[0063] Le procédé d'assemblage et un éventuel posage adapté au procédé permettent d'atteindre les objectifs. La tige peut être insérée normalement par l'horloger pour procéder au réglage du mouvement. Au moment où il souhaite fermer le fond, il peut, moyennant une action sur le plot de tirette et l'utilisation du posage adéquat, retirer la tige jusqu'à la position spécifique. Dans cette

position spécifique, la partie fine ou de section réduite de la tige se trouve au niveau du joint 35. Le fond peut ensuite être fermé et bloqué sans induire d'augmentation de pression, et l'horloger peut ensuite insérer la tige complètement dans le mouvement sans risque. Le plot de tirette permet d'éviter par la suite que le porteur ne retire la tige trop loin et que l'étanchéité de la boîte soit perdue, cette étanchéité étant de préférence garantie également dans les positions de réglage ou de correction.

[0064] En alternative, comme vu précédemment, la tige de travail peut être ôtée via une action sur le plot de tirette, avant de visser le fond et mettre en place, dans un deuxième temps, une tige définitive du produit. La tige définitive est mise en place fond fermé, en prenant garde à bien l'engager dans le pignon coulant.

[0065] La première configuration de tige peut comprendre la position la plus tirée de la tige hors de la carrure. La première configuration de tige peut comprendre une position de tige dans laquelle la couronne est dévissée.

[0066] De préférence, la première configuration de tige peut comprendre une position de tige dans laquelle la couronne est dévissée et/ou une position de tige permettant le remontage du mouvement et/ou au moins une position de tige permettant la correction, notamment une position de tige permettant la correction de quantième et/ou une position de tige permettant la correction de fuseau et/ou une position de tige permettant la correction de l'heure.

[0067] De préférence, la première configuration peut comprendre plusieurs positions du deuxième élément et/ou la deuxième configuration peut comprendre plusieurs positions du deuxième élément.

[0068] La deuxième configuration de tige peut comprendre une position de tige dans laquelle la couronne est vissée ou la position la plus enfoncée de la tige dans la carrure.

[0069] Le deuxième élément peut être agencé mobile unidirectionnellement de la première configuration à la deuxième configuration. En particulier, le deuxième élément peut être agencé mobile de la deuxième configuration à la première configuration moyennant l'action d'un horloger sur le mouvement et/ou le deuxième élément peut être agencé mobile de la première configuration à la deuxième configuration librement.

[0070] Le problème résolu par le procédé décrit précédemment se pose pour des montres dont la précision de réglage nécessaire est importante. En effet, la variation de marche induite par la variation de pression est négligeable pour la plupart des montres, *a fortiori* pour les montres ne disposant pas d'un système d'étanchéité fiable au niveau de la couronne de remontoir.

Revendications

1. Procédé d'assemblage d'une pièce d'horlogerie (1) comprenant un mouvement horloger (2) et une boîte

étanche (3), le procédé comprenant les étapes suivantes :

- une première étape de fermeture de la boîte par mise en place et blocage d'un premier élément (31) de boîte, notamment un fond (31), puis
- une deuxième étape de fermeture de la boîte par actionnement d'un deuxième élément (32) de boîte, notamment une tige, en particulier une tige de remontoir (32) ou une tige (32A) d'une valve (39) ou une tige d'un poussoir, le deuxième élément (32) de boîte étant mobile entre une première configuration dans laquelle une communication fluide entre l'intérieur (4) de la boîte et un environnement extérieur (5) à la boîte est permise et une deuxième configuration dans laquelle la communication fluide entre l'intérieur (4) de la boîte et l'environnement extérieur (5) à la boîte est limitée,

la deuxième étape de fermeture étant un actionnement de passage du deuxième élément de la première configuration à la deuxième configuration.

2. Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le deuxième élément (32) est agencé de sorte que le passage de la première configuration à la deuxième configuration du deuxième élément provoque un déplacement de fluide dans la boîte inférieur ou égal à 25%, voire inférieur ou égal à 10%, voire inférieur ou égal à 5%, du déplacement de fluide provoqué par :

- un passage du premier élément d'une troisième configuration dans laquelle une communication fluide entre l'intérieur (4) de la boîte et l'environnement extérieur (5) à la boîte est permise à une quatrième configuration dans laquelle la communication fluide entre l'intérieur (4) de la boîte et l'environnement extérieur (5) à la boîte est limitée ; ou
- la mise en place et le blocage du premier élément sur la boîte.

3. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une troisième étape de test de l'étanchéité de la boîte postérieurement à la deuxième étape, notamment une troisième étape de test de l'étanchéité de la boîte dans laquelle on mesure une valeur de marche du mouvement.

4. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend, antérieurement à la première étape, une étape de réglage de la marche du mouvement.

5. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première étape de fermeture de la boîte comprend le vissage d'un fond (31) sur une carrure (33). 5
6. Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le vissage du fond (31) sur la carrure (33) déforme, en particulier comprime, un premier joint d'étanchéité (34). 10
7. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième étape de fermeture de la boîte comprend un déplacement du deuxième élément de la première configuration à la deuxième configuration, notamment un déplacement longitudinal d'une tige, en particulier d'une tige de remontoir ou d'une tige d'une valve ou d'une tige d'un poussoir. 15
8. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément est, dans la deuxième configuration, dans une situation de contact avec un deuxième joint d'étanchéité (35) et, dans la première configuration, dans une situation de contact rompu ou partiellement rompu avec le deuxième joint d'étanchéité. 20 25
9. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément est une tige et **en ce que**, dans la première configuration, la tige présente une portion (321) à section réduite en vis-à-vis du deuxième joint d'étanchéité (35). 30
10. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une troisième étape d'actionnement du deuxième élément (32) de boîte de sorte à placer le deuxième élément de boîte dans la première configuration, la troisième étape étant antérieure à la première étape. 35 40
11. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément est une tige et **en ce qu'un** déplacement pour mettre le deuxième élément en première configuration requiert une action sur un troisième élément (21) du mouvement horloger, notamment une action sur une tirette (21). 45 50
12. Procédé d'assemblage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément est une tige et **en ce qu'un** déplacement pour mettre le deuxième élément en deuxième configuration est effectué indépendamment d'une action sur un troisième élément (21) du mouvement horloger, notamment indépendamment d'une action sur une tirette (21). 55
13. Pièce d'horlogerie (1), notamment montre bracelet, comprenant un mouvement et une boîte de montre (3) comprenant un deuxième élément de boîte, notamment une tige, en particulier une tige de remontoir (32) ou une tige d'une valve (32A) ou une tige d'un poussoir, le deuxième élément étant agencé de sorte à être mobile entre une deuxième configuration apte à assurer l'étanchéité de la boîte et une première configuration apte à permettre la communication fluide entre l'intérieur (4) de la boîte de montre et un environnement extérieur (5) à la boîte de montre.
14. Pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la tige est une tige présentant une portion (321) à section réduite destinée à venir en vis-à-vis du deuxième joint d'étanchéité (35) dans la première configuration de la tige et/ou **en ce que** le deuxième élément est agencé mobile unidirectionnellement de la première configuration à la deuxième configuration et/ou **en ce que** le deuxième élément est agencé mobile de la deuxième configuration à la première configuration moyennant l'action d'un horloger sur le mouvement et/ou **en ce que** le deuxième élément est agencé mobile de la première configuration à la deuxième configuration librement.
15. Pièce d'horlogerie (1), notamment montre bracelet, obtenue par la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 12.

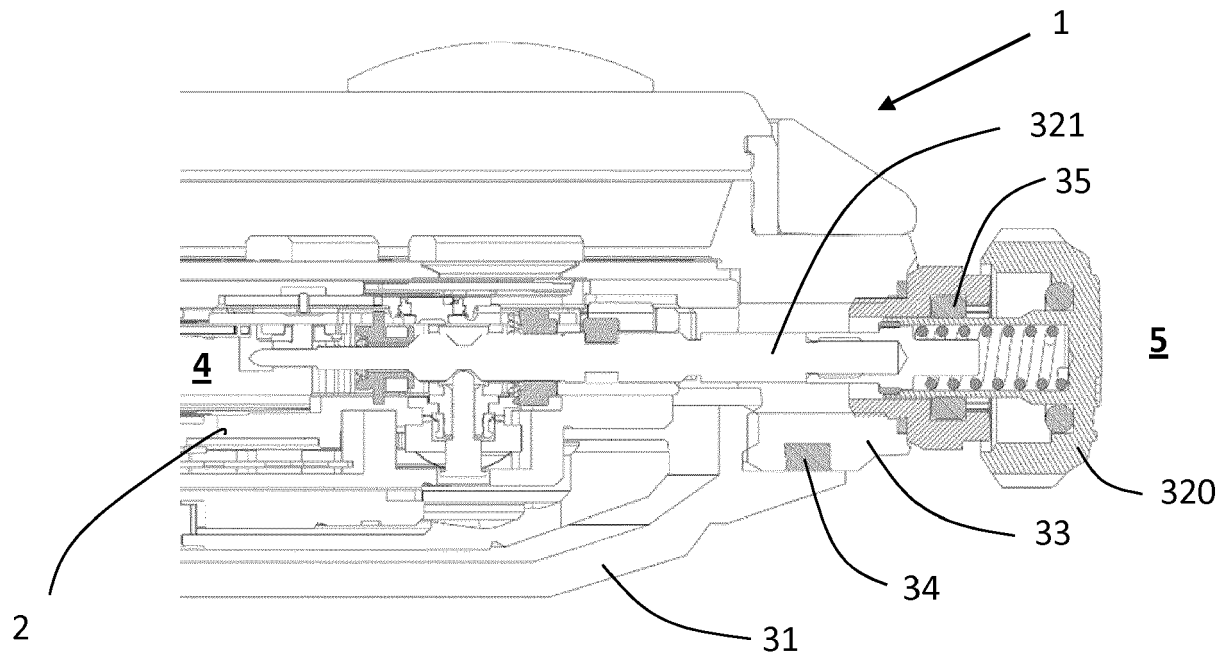


Fig. 1

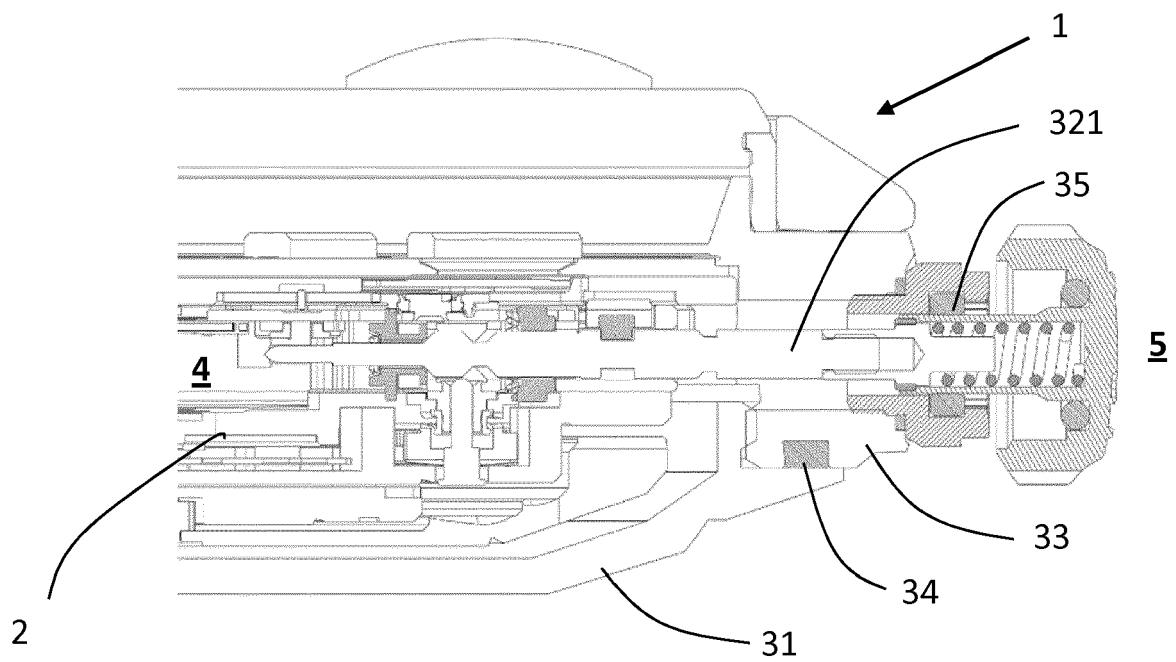


Fig. 2

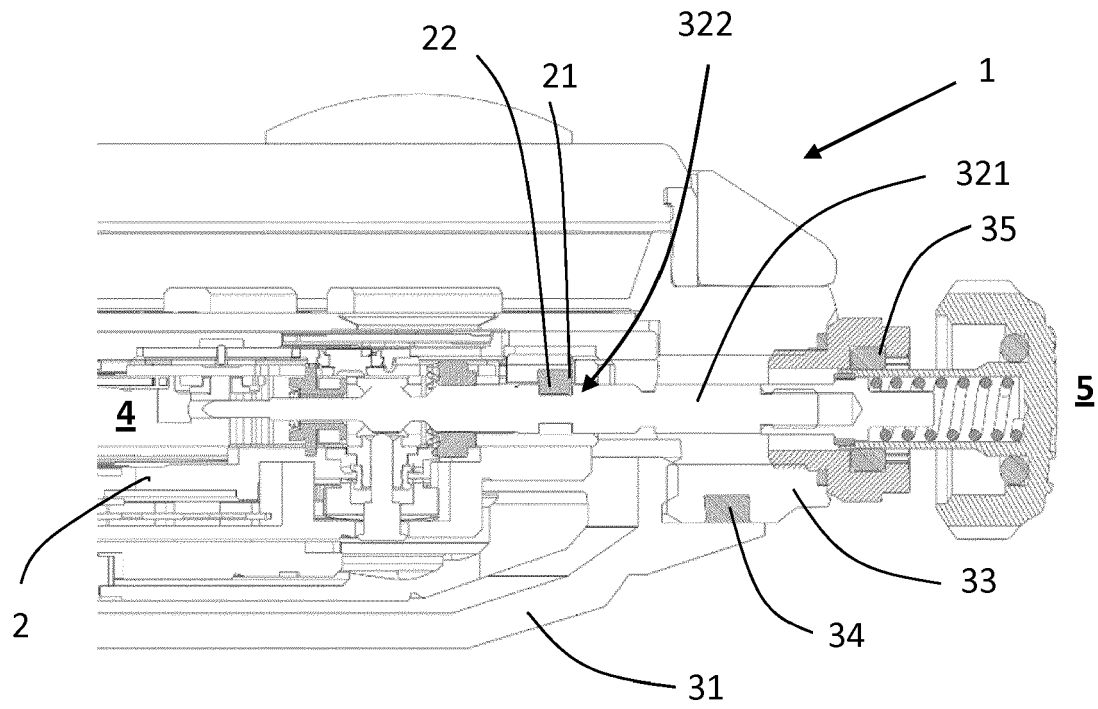


Fig. 3

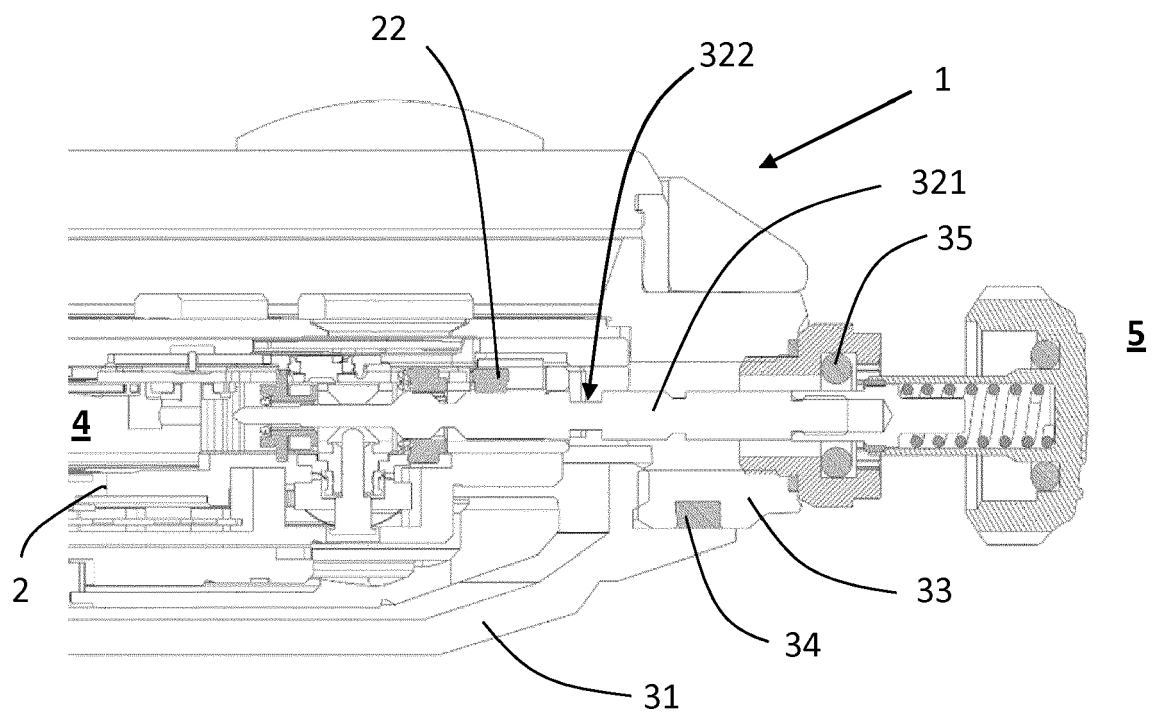


Fig. 4

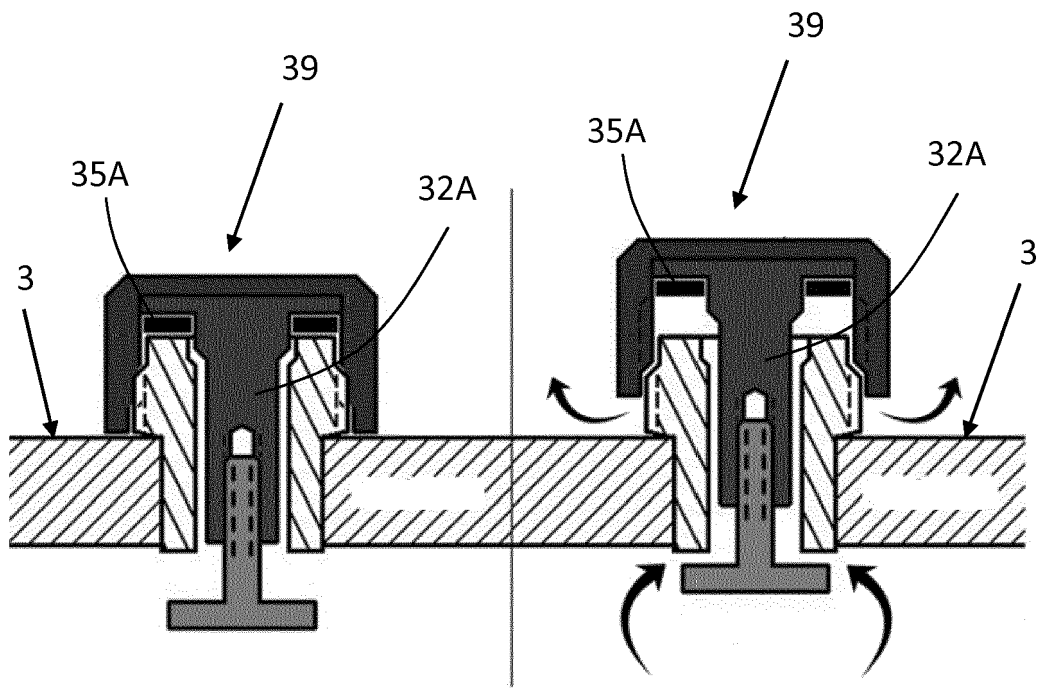


Fig. 5

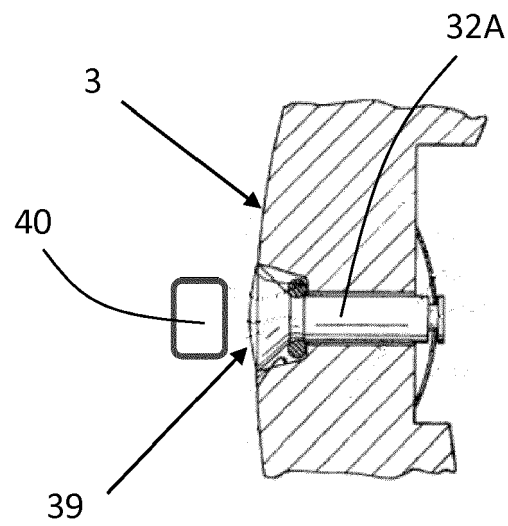


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 8748

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	CH 702 865 A2 (SEIKO INSTR INC [JP]) 30 septembre 2011 (2011-09-30) * abrégé; figure 5 *	1-15	INV. G04D7/00 G04B37/05 G04B37/08
X	CH 706 717 A2 (OMEGA SA [CH]) 15 janvier 2014 (2014-01-15) * abrégé; figure 1 *	1-15	
A	CH 608 325 A (KLINGENBERG HANS ULRICH [CH]) 15 janvier 1979 (1979-01-15) * abrégé; revendication 11 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04D G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 29 octobre 2018	Examineur Sigrist, Marion
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 16 8748

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.
29-10-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 702865 A2	30-09-2011	CH 702865 A2	30-09-2011
		CN 102200753 A	28-09-2011
		JP 5437875 B2	12-03-2014
		JP 2011203212 A	13-10-2011
		US 2011235476 A1	29-09-2011
CH 706717 A2	15-01-2014	AUCUN	
CH 608325 A	15-01-1979	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 3136189 A [0002]
- EP 3121663 A [0008]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **C. ATTINGER.** influence du fluide entraîné sur la période d'oscillation d'un pendule de torsion. *Bulletin annuel de la SSC*, 1947 [0006]
- **E. GUYOT.** Influence des variations barométriques sur la marche des chronomètres de marine. *Bulletin annuel de la SSC*, 1938 [0007]
- **C. ATTINGER.** La pression barométrique et les montres. Applications diverses. *Bulletin annuel de la SSC*, 1948 [0008]