



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.06.2018 Bulletin 2018/26

(51) Int Cl.:
G04B 19/32 (2006.01) G04B 45/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17208171.3**

(22) Date de dépôt: **18.12.2017**

(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 TN

(71) Demandeur: **Manufacture et fabrique de montres et chronomètres, Ulysse Nardin Le Locle S.A.**
2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeur: **VON GUNTEN, Stéphane**
2035 Corcelles (CH)

(74) Mandataire: **BOVARD AG**
Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(30) Priorité: **22.12.2016 CH 17102016**

(54) **COMPOSANT DE PIÈCE D'HORLOGERIE, PIÈCE D'HORLOGERIE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE CE COMPOSANT DE PIÈCE D'HORLOGERIE**

(57) L'invention concerne un composant de pièce d'horlogerie (10) comprenant un élément (11) réalisé en au moins un premier matériau, qui est un matériau non opaque. Le composant de pièce d'horlogerie (10) comprend en outre au moins un deuxième matériau (23) à l'intérieur d'au moins une galerie (18) ménagée dans l'élément (11) de manière à comporter au moins une entrée (19) pour le deuxième matériau (23) ainsi qu'au moins une sortie d'évacuation (20), et à être fermée de

manière hermétique par le premier matériau de l'élément (11) sur au moins une partie de sa longueur. Le deuxième matériau (23) est luminescent. La galerie (18) étant dépourvue de substance qui, par décomposition radioactive, émet un rayonnement d'excitation des propriétés luminescentes du matériau luminescent (23).

L'invention concerne également un procédé de fabrication de ce composant de pièce d'horlogerie (10).

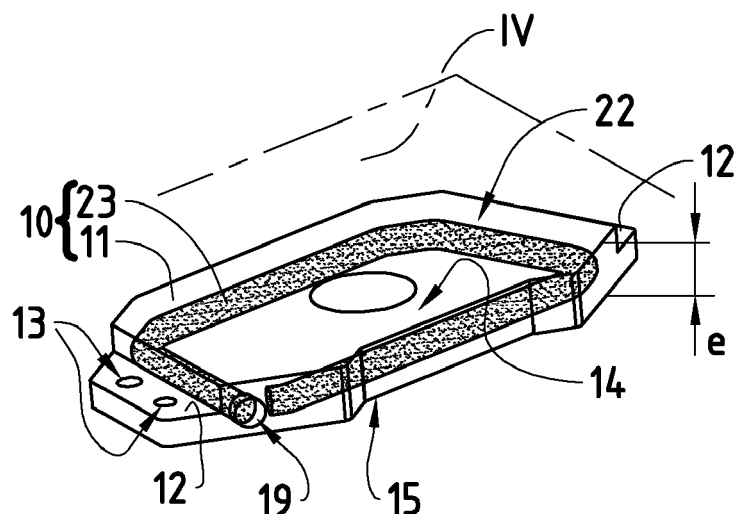


FIG. 2

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Plus précisément, elle concerne un composant de pièce d'horlogerie et une pièce d'horlogerie telle qu'une montre. L'invention concerne également un procédé de fabrication de ce composant de pièce d'horlogerie.

État de la technique

[0002] Dans le domaine de l'horlogerie, il est courant d'utiliser du matériau luminescent, que l'on dispose généralement sur l'aiguille des heures et sur celle des minutes, ainsi qu'au niveau des marques de graduation horaire du cadran, afin de permettre une lecture de l'heure dans l'obscurité.

[0003] Lorsqu'il fait partie d'une marque de graduation horaire équipant un cadran, le matériau luminescent peut être logé dans un creux délimité par un élément au moins partiellement transparent. Tel est le cas dans les dispositifs que proposent les brevets ou demandes de brevet CH 680 403, CH 640 685, BE 547 252, WO 94/22062 et CH 697 210. La fabrication des marques de graduation horaire proposées dans ces brevets ou demandes de brevet comprennent plusieurs opérations dont le comblement du creux dans l'élément transparent par du matériau luminescent et le raclage du matériau luminescent en excès.

[0004] La mise en place du matériau luminescent dans le creux peut être imparfaitement réalisée.

[0005] En outre, le raclage du matériau luminescent en excès est également une opération qui requiert précision et qui est délicate à réaliser.

[0006] A l'issue de l'opération de mise en place du matériau luminescent, il y a donc lieu de prendre garde à ce qu'aucune portion du creux de réception du matériau luminescent dans l'élément transparent ne soit mal remplie. Il y a également lieu de prendre garde à ce qu'il ne demeure pas de bavures de matériau luminescent ou d'autres salissures par le matériau luminescent, en dehors du creux destiné à recevoir ce matériau luminescent.

[0007] Par ailleurs, d'autres opérations peuvent s'ajouter à celles exécutées pour mettre en place le matériau luminescent dans l'élément transparent. Par exemple, une opération d'assemblage de l'élément transparent par exemple à un support et/ou une opération d'abrasion peuvent être requises, en plus des opérations exécutées pour mettre en place le matériau luminescent dans l'élément transparent.

Résumé de l'invention

[0008] L'invention a au moins pour but de permettre que l'opération de garnissage d'un support au moins par-

tiellement transparent ou translucide avec un matériau luminescent puisse être plus efficace et propre.

[0009] Selon l'invention, ce but est atteint grâce à un composant de pièce d'horlogerie comprenant un élément réalisé en au moins un premier matériau, qui est un matériau non opaque. Le composant de pièce d'horlogerie comprend en outre au moins un deuxième matériau à l'intérieur d'au moins une galerie ménagée dans l'élément de manière à comporter au moins une entrée pour ce deuxième matériau ainsi qu'au moins une sortie d'évacuation, et à être fermée de manière hermétique par le premier matériau de l'élément, sur au moins une partie de sa longueur. Le deuxième matériau est luminescent. La galerie est dépourvue de substance qui, par décomposition radioactive, émet un rayonnement d'excitation des propriétés luminescentes du matériau luminescent.

[0010] Lorsque le composant de pièce d'horlogerie est tel que défini ci-dessus, le deuxième matériau, c'est-à-dire le matériau luminescent, peut être mis en place à l'état liquide ou pâteux et il peut l'être d'une manière efficace et propre, par l'entrée de la galerie, tandis que la sortie d'évacuation permet que de l'air ou un autre fluide initialement présent dans cette galerie en sorte pour libérer de la place.

[0011] Le composant de pièce d'horlogerie défini ci-dessus peut incorporer une ou plusieurs autres caractéristiques avantageuses, isolément ou en combinaison, en particulier parmi celles précisées ci-après.

[0012] Avantageusement, l'élément est une glace transparente ayant deux surfaces principales opposées et une épaisseur constante ou non entre ces deux surfaces principales opposées. Lorsqu'il en est ainsi, le matériau luminescent peut se trouver à distance des pièces fonctionnelles opaques de la montre, une fois le composant de pièce d'horlogerie en place dans cette montre. En d'autres termes, on dispose alors d'une grande liberté de choix quant au positionnement du matériau luminescent, qui peut être à distance d'éléments visibles à travers la glace et qui peut même être placé de manière à éclairer ces éléments dans l'obscurité. Toujours lorsque l'élément est une glace, un effet visuel particulier peut être obtenu puisque le matériau luminescent paraît comme suspendu dans du matériau transparent et diffuse sa lumière tout autour de lui.

[0013] Avantageusement, le deuxième matériau porté par la glace est localisé au niveau d'une ou plusieurs régions.

[0014] Avantageusement, chacune des deux surfaces principales opposées de la glace est au moins partiellement dépourvue d'écran opaque, de préférence entièrement ou majoritairement dépourvue d'écran opaque. En outre, le deuxième matériau porté par la glace est localisé au niveau d'une ou plusieurs régions dont l'aire totale telle que vue depuis l'une des deux surfaces principales opposées de la glace est inférieure à la moitié de l'aire moyenne de ces surfaces principales opposées. Lorsque tel est le cas, le matériau luminescent ne masque pas ou que faiblement ce qui se trouve derrière la glace.

[0015] Avantageusement, l'élément est d'un seul tenant.

[0016] Avantageusement, le deuxième matériau est un matériau phosphorescent.

[0017] Avantageusement, le deuxième matériau est un matériau ayant durci à l'intérieur de la galerie.

[0018] Avantageusement, la galerie est comblée par le deuxième matériau sur au moins une partie de sa longueur. Lorsqu'il en est ainsi et lorsque le deuxième matériau est un matériau ayant durci à l'intérieur de la galerie, ce deuxième matériau est maintenu en place d'une manière particulièrement robuste.

[0019] Avantageusement, le premier matériau est du verre.

[0020] Avantageusement, la galerie comporte plusieurs tronçons de courbures différentes, qui se succèdent. Même lorsqu'il en est ainsi, la mise en place du matériau luminescent dans cette galerie ne pose pas de difficultés particulières dans la mesure où le durcissement du matériau luminescent a lieu après cette mise en place.

[0021] Avantageusement, le deuxième matériau présent dans la galerie est en contact avec l'atmosphère, en l'absence de fermeture hermétique entre l'atmosphère et ce deuxième matériau présent dans la galerie.

[0022] Avantageusement, le diamètre hydraulique moyen de la galerie est compris entre 25 μm et 2500 μm .

[0023] L'invention a également pour objet une pièce d'horlogerie comportant un composant de pièce d'horlogerie tel que défini précédemment.

[0024] L'invention a encore pour objet un procédé de fabrication d'un composant de pièce d'horlogerie tel que défini précédemment, comprenant des étapes dans lesquelles :

b) on remplit au moins partiellement la galerie de l'élément avec le deuxième matériau, en faisant entrer ce deuxième matériau sous forme liquide ou pâteuse par ladite entrée de la galerie et en laissant la sortie d'évacuation de la galerie ouverte de manière que du fluide, par exemple de l'air, initialement présent dans la galerie puisse sortir de cette galerie par la sortie d'évacuation.

[0025] Le procédé défini ci-dessus peut incorporer une ou plusieurs autres caractéristiques avantageuses, isolément ou en combinaison, en particulier parmi celles précisées ci-après.

[0026] Avantageusement, l'élément est fait de verre, le procédé de fabrication comprenant une étape qui précède l'étape b) et dans laquelle :

a) on réalise la galerie dans le verre par gravure laser comprenant une altération du verre de l'élément, par un laser, au niveau d'une zone correspondant à la galerie, puis une gravure chimique retirant le verre altéré par le laser.

[0027] Avantageusement, le procédé de fabrication comprend une étape qui suit l'étape b) et dans laquelle :

c) on fait ou laisse durcir le deuxième matériau en place dans la galerie.

[0028] Avantageusement, dans l'étape b), on aspire le deuxième matériau dans la galerie, depuis la sortie d'évacuation raccordée à une aspiration.

Description sommaire des dessins

[0029] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemple non limitatifs et représentés aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle, en perspective, d'une montre conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un composant de pièce d'horlogerie qui fait partie de la montre représentée à la figure 1 et qui est selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 est une vue de dessus du composant de pièce d'horlogerie représenté à la figure 2,
- la figure 4 est une vue qui est une vue en coupe selon le plan IV de la figure 2 et sur laquelle, parmi une glace du composant de pièce d'horlogerie visible sur cette figure 2 et un cordon de matériau luminescent présent dans une galerie de cette glace, est représenté seulement la glace, c'est-à-dire que cette glace est représentée sans le cordon de matériau luminescent, dans un souci de clarté,
- la figure 5 est une vue schématique, en perspective, et représente une ébauche en verre à partir de laquelle, en mettant en oeuvre un procédé de fabrication conforme à l'invention, on réalise un composant de pièce d'horlogerie selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 5 et représente une glace de pièce d'horlogerie qui a été réalisée à partir de l'ébauche visible sur cette figure 5, au cours du procédé de fabrication conforme à l'invention,
- la figure 7 est une vue également analogue à la figure 5 et illustre une étape qui fait partie du procédé de fabrication conforme à l'invention et qu'on effectue sur la glace de pièce d'horlogerie de la figure 6, après que cette glace de pièce d'horlogerie a été réalisée à partir de l'ébauche visible à la figure 5,

- la figure 8 est une vue qui est analogue aux figures 5 à 7 et sur laquelle le composant de pièce d'horlogerie selon le deuxième mode de réalisation de l'invention est achevé.

Description de modes de réalisations préférés de l'invention

[0030] La figure 1 représente une pièce d'horlogerie qui est conforme à l'invention et qui est plus précisément une montre 1. Pour l'affichage de l'heure qu'il est, cette montre 1 comporte une aiguille des heures 2 et une aiguille des minutes 3, dont un châssis 5 porte une partie d'un mouvement d'horlogerie mécanique 4 effectuant le comptage du temps et déplaçant les aiguilles 2 et 3 à la vitesse requise.

[0031] Au lieu que l'aiguille des minutes 3 en porte une partie, le mouvement d'horlogerie 4 peut être entièrement porté par une platine fixe, sans sortir du cadre de l'invention. De plus, il peut s'agir d'un mouvement électronique, l'invention n'étant pas limitée au cas où le mouvement d'horlogerie 4 est un mouvement mécanique.

[0032] Le châssis 5 de l'aiguille des minutes 3 délimite une ouverture traversante et porte un composant de pièce d'horlogerie 10, qui ferme cette ouverture traversante et qui est plus précisément un composant de montre dans le premier mode de réalisation.

[0033] Le composant de pièce d'horlogerie 10 est selon un premier mode de réalisation de l'invention. Il est représenté seul aux figures 2 et 3. Il comporte une glace 11, qui est un élément d'un seul tenant réalisé en un premier matériau. Dans l'exemple représenté, ce premier matériau est du verre. Toutefois, ce pourrait être un autre matériau transparent ou translucide.

[0034] Pour sa fixation au châssis 5 ou à un autre support, la glace 11 comprend deux ailettes latérales 12, dont chacune est percée de deux trous 13 pour le passage d'organes d'immobilisation non représentés tels que des vis ou des goupilles. Entre les ailettes latérales 12, la glace 11 possède deux surfaces principales opposées, qui sont une surface principale avant 14 et une surface principale arrière 15.

[0035] Dans la présente description et le cas échéant dans les revendications annexées, les termes « avant » et « arrière », ainsi que les termes analogues, considèrent la glace 11 en place dans une montre et se réfèrent à la position de cette glace 11 vis-à-vis d'un observateur regardant, par transparence, ce qui se trouve derrière la glace 11.

[0036] La glace 11 a une épaisseur e entre les surfaces principales 14 et 15. Dans l'exemple représenté, cette épaisseur e est constante. Il peut toutefois en être autrement sans sortir du cadre de l'invention.

[0037] Dans la présente description et dans les revendications annexées, on donne au terme « glace » son sens général, qui englobe le sens particulier que ce terme a dans le domaine de l'horlogerie. Au sens où on l'entend

dans le domaine de l'horlogerie, le terme « glace » désigne l'élément transparent qui est fixé au boîtier d'une montre ou d'une horloge de manière à fermer ce boîtier au niveau de sa face avant et à travers lequel peut être lue l'heure indiquée par la montre ou la pendule. La glace mentionnée dans la présente description et dans les revendications annexées peut être une glace au sens où on l'entend dans le domaine de l'horlogerie. La glace mentionnée dans la présente description et dans les revendications annexées peut également ne pas correspondre au sens qu'on lui donne dans le domaine de l'horlogerie. Par exemple, la glace 11 du premier mode de réalisation n'est pas destinée à être fixée au boîtier d'une montre de manière à fermer ce boîtier au niveau de sa face avant. La glace 11 du premier mode de réalisation n'est en effet pas destinée à permettre une lecture, à travers elle, de l'heure indiquée par la montre 1.

[0038] La figure 4 est une vue en coupe où seule la glace 11 est représentée et où le matériau luminescent 23 est omis dans un souci de clarté. Ainsi qu'on peut bien le voir sur cette figure 4, une galerie 18 intérieure est ménagée dans la glace 11, de manière à s'étendre selon une ligne ℓ , entre les surfaces principales opposées 14 et 15.

[0039] La galerie 18 comporte une entrée 19 et une sortie d'évacuation 20, entre lesquelles elle est fermée latéralement de manière hermétique par le verre de la glace 11. En effet, l'entrée 19 et la sortie d'évacuation 20 sont les seuls deux passages par où la galerie 18 communique avec l'extérieur. Dans l'exemple représenté, l'entrée 19 débouche au niveau d'un bord de la glace 11, tandis que la sortie d'évacuation 20 débouche au niveau de la face principale arrière 15. Il pourrait toutefois en être autrement.

[0040] La ligne ℓ peut former tout type de motifs. Elle peut même s'étendre selon les trois dimensions de l'espace, c'est-à-dire ne pas rester dans un plan. Dans l'exemple représenté, la ligne ℓ s'étend dans un plan et longe globalement le bord de la glace 11. De ce fait, la galerie 18 comprend plusieurs tronçons, dont des tronçons rectilignes et des tronçons courbes pouvant former des coudes, comme c'est le cas dans l'exemple représenté. La ligne ℓ possède donc plusieurs courbures différentes sur sa longueur.

[0041] Sauf au niveau de son entrée 19 et de sa sortie d'évacuation 20, la galerie 18 possède un diamètre D constant. Ce diamètre D pourrait ne pas être constant sur la longueur de la galerie 18. En outre, la galerie 18 pourrait ne pas avoir une section circulaire. Le diamètre hydraulique D_h est défini par la relation suivante : $D_h = 4 A / P$, où A est l'aire de la section de passage de la galerie et P est le périmètre de cette section. Le diamètre hydraulique constitue donc une notion pouvant être utilisée quelle que soit la forme de la section droite de la galerie 18. Il est égal au diamètre réel de la galerie 18 lorsque la section droite de celle-ci est circulaire. Le diamètre hydraulique moyen de la galerie 18 est avantageusement compris entre 25 μm et 2500 μm , et de pré-

férence compris entre 300 μm et 450 μm . Dans l'exemple représenté, le diamètre hydraulique moyen de la galerie 18 est égal à son diamètre réel, qui est égal à 375 μm .

[0042] Outre la glace 11, le composant de pièce d'horlogerie 10 comporte un cordon 22 intérieur, fait d'un deuxième matériau durci dans la galerie 18, ainsi qu'on peut le voir aux figures 2 et 3. Ce deuxième matériau, c'est-à-dire le matériau du cordon 22, est luminescent. Par exemple, il peut s'agir du matériau luminescent commercialisé sous la marque commerciale Super-LumiNova (marque déposée), par la société Superluminova. Le matériau luminescent 23 du cordon 22 remplit et comble la galerie 18 sur tout ou partie de sa longueur, à partir de l'entrée 19.

[0043] Le composant de pièce d'horlogerie 10 est fabriqué en mettant en oeuvre un procédé de fabrication conforme à l'invention. Ce procédé de fabrication va maintenant être décrit en se référant aux figures 5 à 8 et dans le cas où il est utilisé pour fabriquer un composant de pièce d'horlogerie selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0044] Une ébauche 30 d'un seul tenant, faite de verre, est représentée seule à la figure 5. Un élément de verre, tel que la glace 111 représenté seul à la figure 6, est réalisé par enlèvement de matière, dans cette ébauche 30.

[0045] L'enlèvement de matière pour obtenir la glace 111 à partir de l'ébauche 30 est réalisé par une gravure laser, au moyen de laquelle on ménage une galerie intérieure 118 analogue à la galerie 18 et on façonne la surface extérieure de la glace 111. De manière connue en soi, la gravure laser comprend une altération du verre par un laser, puis une gravure chimique par laquelle est retiré le verre ayant été altéré à l'aide du laser. Toujours de manière connue, on transforme le faisceau de rayons parallèles du laser en un faisceau convergent de manière à obtenir une zone de convergence où l'énergie du laser est concentrée. A la zone de convergence du laser, on fait parcourir la région où l'on veut altérer le verre de manière qu'il soit ensuite retiré par la gravure chimique.

[0046] Sur la figure 6, la glace 111 a été réalisée à la forme voulue, par gravure laser. Elle possède une face principale avant 114 et une face principale arrière 115. La galerie 118 comporte une entrée 119 et une sortie d'évacuation 120 qui la mettent en communication avec l'extérieur. La galerie 118 est ménagée de manière à être fermée de manière hermétique par le verre de la glace 111 sur au moins une partie de sa longueur à partir de son entrée 119.

[0047] L'étape qui suit la gravure laser grâce à laquelle la glace 111 a été mise à la forme voulue est illustrée à la figure 7. Dans cette étape, du matériau luminescent 123 à l'état liquide ou pâteux, tel que celui commercialisé sous la dénomination commerciale Super-LumiNova, est introduit dans la galerie 118, par l'entrée 119. Lors de cela, de l'air atmosphérique, ou n'importe quel autre fluide initialement présent dans la galerie 118 et laissant place au matériau luminescent 123, s'échappe de cette

galerie 118 par la sortie d'évacuation 120.

[0048] Dans l'exemple représenté, le matériau luminescent est plus précisément aspiré à partir de la sortie d'évacuation 120. Pour ce faire, la sortie d'évacuation 120 est raccordée à une enceinte 150 mise en dépression au moyen d'une pompe à vide 151. L'entrée 122 est raccordée à une réserve 152 de matériau luminescent 123. Toujours sur la figure 7, la flèche P symbolise la progression du front de matériau luminescent 123 dans la galerie 118, à l'écart de l'entrée 119 et vers la sortie d'évacuation 120.

[0049] Une fois que la galerie 118 a été comblée par du matériau luminescent 123 sur tout ou partie de sa longueur à partir de l'entrée 119, on fait ou on laisse durcir ce matériau luminescent 123 présent dans la galerie 118. Après cela, un composant de pièce d'horlogerie 110 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention est achevé et comporte la glace 111 et un cordon 122 de matériau luminescent 123 durci dans la galerie 118. Le composant de pièce d'horlogerie 110 est alors tel qu'illustré à la figure 8. Son entrée 119 et sa sortie d'évacuation 120 peuvent ne pas être obturées de manière hermétique et le matériau luminescent 123 durci dans la galerie 118 peut alors être en contact avec l'air atmosphérique, ce qui est le cas dans le composant de pièce d'horlogerie 110 comme dans le composant de pièce d'horlogerie 10.

[0050] En particulier, aucune des galeries 18 et 118 ne renferme de gaz radioactif, tel que du tritium, ou une autre substance qui, par décomposition radioactive, émettrait un rayonnement excitant le matériau luminescent 123 de manière à lui faire émettre de la lumière par luminescence. Dès lors, aucune fermeture hermétique entre l'atmosphère et le matériau luminescent 23 ou 123 n'est nécessaire et les entrées 19 et 119 comme les sorties d'évacuation 20 et 120 peuvent ne pas être obturées hermétiquement. Par exemple, les matériaux luminescents 23 et 123 peuvent être plus précisément des matériaux phosphorescents et émettre un rayonnement visible dans l'obscurité après avoir été exposés à la lumière du jour ou bien à une lumière artificielle.

[0051] L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits précédemment. En particulier, le matériau luminescent 23 ou 123 peut être injecté dans la galerie 18 ou 118, par l'entrée 19 ou 119, au lieu d'être aspiré depuis la sortie d'évacuation 20 ou 120.

[0052] Par ailleurs, la galerie 18 ou 118 peut comprendre plusieurs branches, par exemple plusieurs branches disposées en étoile ou de manière à former une croix. En outre, la galerie 18 ou 118 peut déboucher en plus de deux endroits, au lieu de ne déboucher qu'au niveau d'une seule entrée et au niveau d'une seule sortie. Tel peut notamment être le cas lorsque la galerie 18 ou 118 comporte plusieurs branches disposées en étoile ou de manière à former une croix. De plus, toujours sans sortir du cadre de l'invention, le composant de pièce d'horlogerie peut comporter plusieurs galeries indépendantes remplies de matériau luminescent. Egalement, plusieurs

matériaux luminescents différents, par exemple un matériau fluorescent et un matériau phosphorescent, peuvent être présents dans un composant de pièce d'horlogerie conforme à l'invention. Lorsque tel est le cas, ces matériaux luminescents différents peuvent se trouver dans la ou les mêmes galeries, par exemple à la suite les uns des autres, avec ou sans contact entre eux, ou chacun dans l'une de plusieurs galeries indépendantes entre elles.

[0053] Par ailleurs, le matériau luminescent 23 ou 123 peut être non durci dans la galerie 18 ou 118 et, par exemple, y être retenu moyennant une fermeture hermétique des entrée(s) et sortie(s) de cette galerie 18 ou 118. Par exemple, le matériau luminescent 23 ou 123 peut être liquide ou pâteux dans la galerie 18 ou 118, sans sortir du cadre de l'invention.

[0054] Par ailleurs, le composant de pièce d'horlogerie 10 et 110 peut constituer la glace d'une montre, c'est-à-dire la glace qui est fixée au boîtier de la montre et à travers laquelle l'heure indiquée par cette montre peut être lue. Lorsque c'est le cas, au moins une galerie 18 ou 118 peut former un index ou un chiffre de graduation horaire, un tel index ou un tel chiffre de graduation horaire étant normalement présent sur le cadran de montre.

[0055] Par ailleurs, l'élément en un premier matériau est une glace 11 ou 111 dans les deux modes de réalisation de l'invention proposés précédemment. Toujours dans le cadre de l'invention, cet élément peut toutefois présenter une forme autre que celle d'une glace.

Revendications

1. Composant de pièce d'horlogerie, comprenant un élément (11 ; 111) réalisé en au moins un premier matériau, qui est un matériau non opaque, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un deuxième matériau (23 ; 123) à l'intérieur d'au moins une galerie (18 ; 118) ménagée dans l'élément (11 ; 111) de manière à comporter au moins une entrée (19 ; 119) pour ce deuxième matériau (23 ; 123) ainsi qu'au moins une sortie d'évacuation (20 ; 120), et à être fermée de manière hermétique par le premier matériau de l'élément (11 ; 111) sur au moins une partie de sa longueur, le deuxième matériau (23 ; 123) étant luminescent, la galerie (18 ; 118) étant dépourvue de substance qui, par décomposition radioactive, émet un rayonnement d'excitation des propriétés luminescentes du matériau luminescent (23 ; 123).
2. Composant de pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément est une glace (11 ; 111) transparente ayant deux surfaces principales opposées (14, 15 ; 114, 115) et une épaisseur (e) constante ou non entre ces deux surfaces principales opposées (14, 15 ; 114, 115).
3. Composant de pièce d'horlogerie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le deuxième matériau (23 ; 123) porté par la glace (11 ; 111) est localisé au niveau d'une ou plusieurs régions.
4. Composant de pièce d'horlogerie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chacune des deux surfaces principales opposées (14, 15 ; 114, 115) de la glace (11 ; 111) est au moins partiellement dépourvue d'écran opaque, le deuxième matériau (23 ; 123) porté par la glace (11 ; 111) étant localisé au niveau d'une ou plusieurs régions dont l'aire totale telle que vue depuis l'une des deux surfaces principales opposées (14, 15 ; 114, 115) de la glace (11 ; 111) est inférieure à la moitié de l'aire moyenne de ces surfaces principales opposées (14, 15 ; 114, 115).
5. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément (11 ; 111) est d'un seul tenant.
6. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième matériau est un matériau phosphorescent (23 ; 123).
7. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième matériau (23 ; 123) est un matériau ayant durci à l'intérieur de la galerie (18 ; 118).
8. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la galerie (18 ; 118) est comblée par le deuxième matériau (23 ; 123) sur au moins une partie de sa longueur.
9. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier matériau est du verre.
10. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la galerie (18 ; 118) comporte plusieurs tronçons de courbures différentes, qui se succèdent.
11. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième matériau (23 ; 123) présent dans la galerie (18 ; 118) est en contact avec l'atmosphère, en l'absence de fermeture hermétique entre l'atmosphère et ce deuxième matériau (23 ; 123) présent dans la galerie (18 ; 118).
12. Composant de pièce d'horlogerie selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé**

en ce que le diamètre hydraulique moyen de la galerie (18 ; 118) est compris entre 25 μm et 2500 μm .

13. Pièce d'horlogerie, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un composant de pièce d'horlogerie (10 ; 110) selon l'une au moins des revendications précédentes. 5

14. Procédé de fabrication d'un composant de pièce d'horlogerie (10 ; 110) selon l'une au moins des revendications 1 à 12, comprenant au moins l'étape dans laquelle : 10
 - b) on remplit au moins partiellement la galerie (18 ; 118) de l'élément (11 ; 111) avec le deuxième matériau (23 ; 123), en faisant entrer ce deuxième matériau (23 ; 123) sous forme liquide ou pâteuse par ladite entrée (19 ; 119) de la galerie (18 ; 118) et en laissant la sortie d'évacuation (20 ; 120) de la galerie ouverte de manière que du fluide, par exemple de l'air, initialement présent dans la galerie (18 ; 118) puisse sortir de cette galerie par la sortie d'évacuation (20 ; 120). 15
20
25

15. Procédé de fabrication selon la revendication 14, dans lequel l'élément (11 ; 111) est fait de verre, le procédé de fabrication comprenant une étape qui précède l'étape b) et dans laquelle : 30
 - a) on réalise la galerie (18 ; 118) dans le verre par gravure laser comprenant une altération du verre de l'élément (11 ; 111), par un laser, au niveau d'une zone correspondant à la galerie, puis une gravure chimique retirant le verre altéré par le laser. 35

16. Procédé de fabrication selon l'une au moins des revendications 14 et 15, comprenant une étape qui suit l'étape b) et dans laquelle : 40
 - c) on fait ou laisse durcir le deuxième matériau (23 ; 123) en place dans la galerie (18 ; 118). 45

17. Procédé de fabrication selon l'une au moins des revendications 14 à 16, dans l'étape b) duquel on aspire le deuxième matériau (23 ; 123) dans la galerie (18 ; 118), depuis la sortie d'évacuation (20 ; 120) raccordée à une aspiration (150, 151). 50
55

FIG. 1

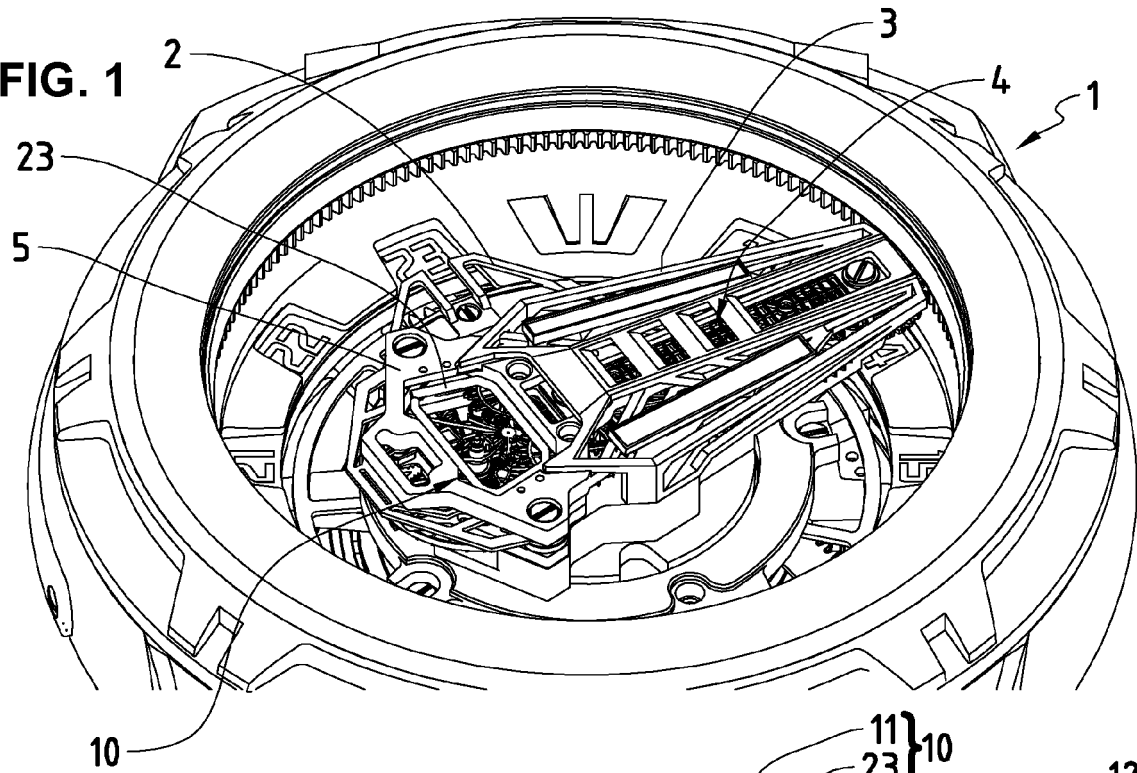


FIG. 3

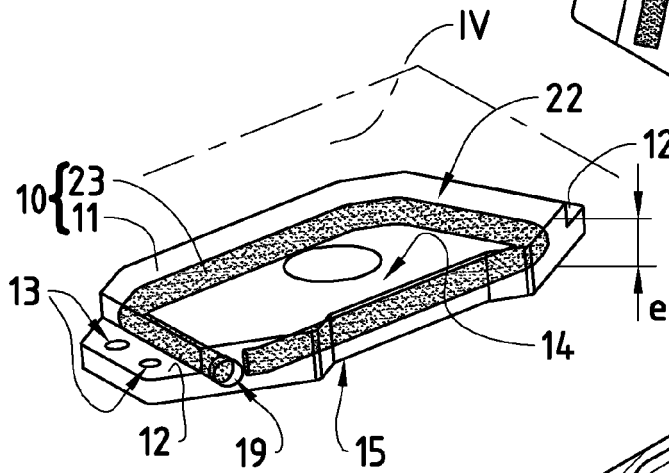
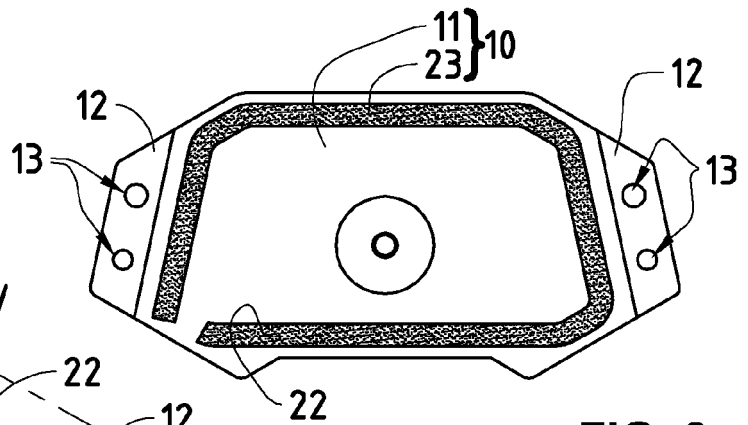


FIG. 2

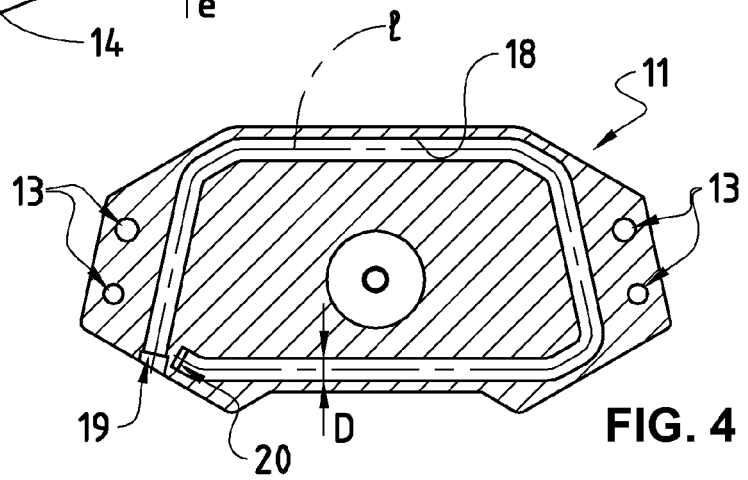


FIG. 4

FIG. 5

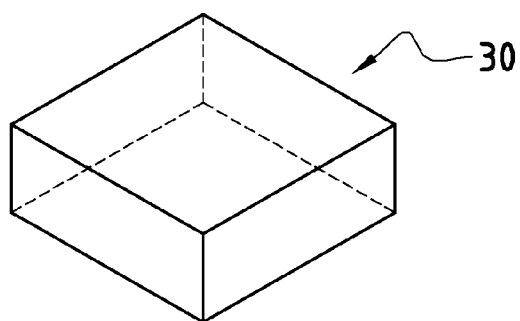


FIG. 6

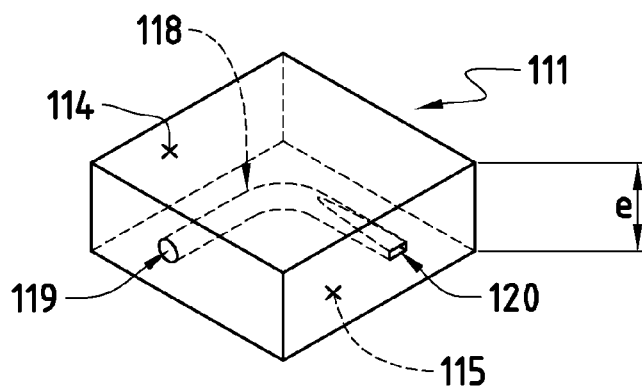


FIG. 7

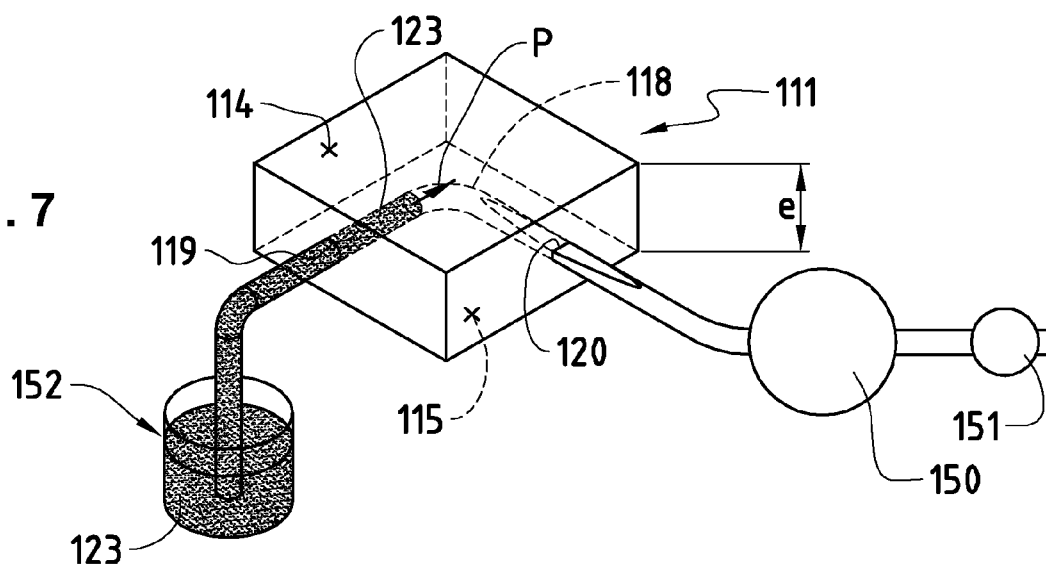
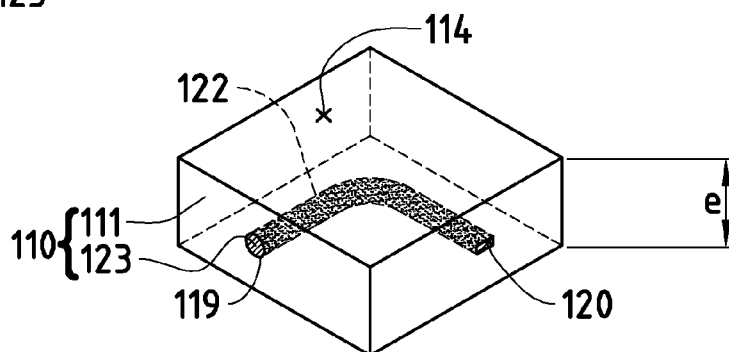


FIG. 8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 20 8171

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,D	CH 697 210 A5 (ARTECAD SA [CH]) 25 juin 2008 (2008-06-25) * le document en entier * * alinéa [0011]; figures 1-3 *	1-17	INV. G04B19/32 G04B45/00
A	CH 701 885 A1 (GRIZE PHILIPPE-EMMANUEL [CH]) 31 mars 2011 (2011-03-31) * abrégé *	1,14	
A	WO 2014/033151 A2 (MB MICROTEC AG [CH]) 6 mars 2014 (2014-03-06) * abrégé; revendication 1; figures 1-4 *	1,14	
A	WO 2016/038446 A1 (PRECIFLEX SA [CH]) 17 mars 2016 (2016-03-17) * page 14, ligne 24 - page 15, ligne 13; figures 1-7 * * page 18, lignes 8-13 *	1-17	
A	US 2007/287028 A1 (HEDDERICH WILFRIED [DE] ET AL) 13 décembre 2007 (2007-12-13) * abrégé * * alinéa [0020]; revendication 1; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 11 avril 2018	Examineur Laeremans, Bart
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 17 20 8171

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.

11-04-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 697210 A5	25-06-2008	CH 697210 A5	25-06-2008
		US 2004196742 A1	07-10-2004
CH 701885 A1	31-03-2011	CH 701885 A1	31-03-2011
		EP 2478419 A2	25-07-2012
		EP 2706417 A1	12-03-2014
		HK 1167903 A1	22-08-2014
		US 2012263022 A1	18-10-2012
		US 2014160899 A1	12-06-2014
		WO 2011057837 A2	19-05-2011
WO 2014033151 A2	06-03-2014	AT 513324 A1	15-03-2014
		CA 2883563 A1	06-03-2014
		CH 708604 B1	29-03-2018
		CN 104919567 A	16-09-2015
		HK 1213366 A1	30-06-2016
		KR 20150050587 A	08-05-2015
		TW 201419566 A	16-05-2014
		US 2015252952 A1	10-09-2015
		WO 2014033151 A2	06-03-2014
WO 2016038446 A1	17-03-2016	US 2017248917 A1	31-08-2017
		WO 2016038446 A1	17-03-2016
US 2007287028 A1	13-12-2007	CN 101490143 A	22-07-2009
		EP 2032631 A1	11-03-2009
		JP 2009540370 A	19-11-2009
		KR 20090023468 A	04-03-2009
		US 2007287028 A1	13-12-2007
		WO 2007146548 A1	21-12-2007

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- CH 680403 [0003]
- CH 640685 [0003]
- BE 547252 [0003]
- WO 9422062 A [0003]
- CH 697210 [0003]