



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.01.2018 Bulletin 2018/02

(51) Int Cl.:
G04B 1/14 (2006.01) G04B 1/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17179264.1**

(22) Date de dépôt: **03.07.2017**

(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

(72) Inventeurs:
• **FARINE, Sylvain**
2022 BEVAIX (CH)
• **VAUCHER, Philippe**
2605 SONCEBOZ-SOMBEVAL (CH)
• **VON NIEDERHÄUSERN, Vincent**
2942 ALLE (CH)

(30) Priorité: **04.07.2016 EP 16177751**

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

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

(54) **PROCÉDÉ DE RÉALISATION D'UN ASSEMBLAGE HORLOGER ET ASSEMBLAGE HORLOGER AINSI OBTENU**

(57) Procédé de réalisation d'un assemblage horloger de deux composants, comprenant les étapes suivantes :

- Fourniture d'un premier composant (2) étant un ressort et comprenant au moins un élément en matériau élastique doté d'une languette (20) ;
- Fourniture d'un second composant (3) doté d'au moins

une découpe ou ouverture (31,32) ;

- Assemblage à demeure des deux composants.

Les deux composants coopèrent par obstacle de sorte à réaliser l'assemblage, notamment la languette est logée dans l'au moins une découpe ou ouverture (31, 32).

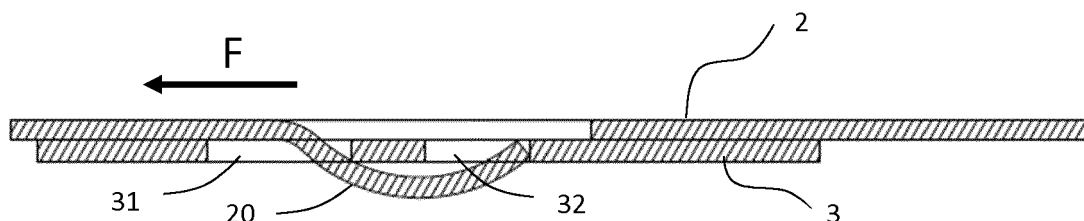


Fig. 8

Description

[0001] L'invention concerne un ressort de barillet horloger. L'invention concerne aussi une bride de ressort de barillet horloger. L'invention concerne également un dispositif de ressort comprenant un tel ressort et une telle bride. L'invention concerne encore un barillet, un mouvement ou une pièce d'horlogerie comprenant un tel ressort ou une telle bride ou un tel dispositif de ressort. L'invention concerne enfin plus généralement un procédé de réalisation d'un assemblage horloger de deux composants et un procédé de réalisation d'un composant horloger élastique. L'invention concerne aussi de manière générale un assemblage horloger obtenu selon le procédé de réalisation d'assemblage.

[0002] Les ressorts de barillet actuels sont communément réalisés dans des alliages ressort de type Nivaflex® et l'assemblage de la bride se fait généralement au moyen d'un point de soudure. L'apport de chaleur nécessaire à cette étape du procédé modifie localement les propriétés de la matière, et en fonction de la nature du matériau utilisé pour le ressort de barillet, notamment dans le cas où l'on utilise des alliages amorphes très sensibles aux hautes températures, ceci peut conduire à une perte de performance du ressort.

[0003] Une bride glissante est bien connue du domaine horloger, afin d'éviter de trop solliciter mécaniquement le ressort de barillet lors d'un armage trop important. L'assemblage de la bride sur le ressort se fait traditionnellement par soudage ou par rivetage.

[0004] Le brevet CH346163 décrit un ressort de freinage pour ressort de barillet comportant un bossage destiné à servir de rivet de fixation au ressort moteur.

[0005] Le document CH343890 divulgue une fixation de la bride au ressort de barillet par un point de soudure.

[0006] Le document GB1386612 divulgue une attache de ressort de barillet au moyen d'une languette découpée et pliée, solidaire de la paroi du tambour, qui vient se glisser dans une fente pratiquée dans l'extrémité extérieure du ressort. Cette solution ne permet pas le glissement de l'extrémité extérieure du ressort dans le tambour et comporte le risque de venir rompre le ressort en cas de remontage excessif.

[0007] Le but de l'invention est de fournir un procédé de réalisation d'un assemblage horloger permettant de remédier aux inconvénients mentionnés précédemment et d'améliorer les procédés d'assemblage connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un procédé de réalisation d'un assemblage simple et fiable qui soit en particulier applicable à l'assemblage d'un ressort de barillet et d'une bride.

[0008] Un procédé de réalisation d'un assemblage horloger selon l'invention est défini par la revendication 1.

[0009] Différents modes de réalisation du procédé de réalisation sont définis par les revendications 2 à 10.

[0010] Un ressort selon l'invention est défini par la revendication 11.

[0011] Une bride selon l'invention est définie par la re-

vendication 12.

[0012] Un dispositif de ressort selon l'invention est défini par la revendication 13.

[0013] Différents modes de réalisation du dispositif de ressort sont définis par les revendications 14 et 15.

[0014] Un barillet selon l'invention est défini par la revendication 16.

[0015] Un mouvement et une pièce d'horlogerie selon l'invention sont définis par la revendication 17.

[0016] Un procédé de réalisation d'un composant horloger selon l'invention est défini par la revendication 18.

[0017] Les figures annexées représentent, à titre d'exemples, plusieurs modes de réalisation d'une pièce d'horlogerie intégrant des modes de réalisation d'un dispositif de ressort de barillet selon l'invention.

La figure 1 est une vue d'un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention comprenant un premier mode de réalisation d'un assemblage horloger obtenu selon le procédé d'assemblage conforme à l'invention, ici un dispositif de ressort de barillet.

La figure 2 est une vue de détail de la partie fonctionnelle d'une première variante d'une lame ou ressort du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet.

La figure 3 est une vue de détail de la partie fonctionnelle d'une bride du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet.

La figure 4 est une vue d'une lame ou du ressort de barillet du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet, la lame étant représentée dans une configuration après fixage.

La figure 5 est une vue du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet en cours d'estrapadage.

La figure 6 est une vue du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet en cours d'estrapadage, un opérateur ou un actionneur agissant sur une languette du dispositif de ressort.

La figure 7 est une vue de détail de la figure 6 au niveau de la languette, une partie d'une bride étant également représentée.

La figure 8 est une vue de détail de la figure 1 au niveau de l'assemblage ressort-bride.

La figure 9 est une vue de détail de la partie fonctionnelle d'une deuxième variante de la lame ou ressort du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet.

La figure 10 est une vue de détail de la partie fonctionnelle d'une troisième variante de la lame ou ressort du premier mode de réalisation du dispositif de ressort de barillet.

La figure 11 est une vue d'un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention comprenant un deuxième mode de réalisation d'un assemblage horloger obtenu selon le procédé d'assemblage conforme à l'invention.

La figure 12 est une vue illustrant un procédé de réalisation d'un ressort par découpe dans une bande de matériau.

[0018] Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 300 est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 10. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre, en particulier une montre bracelet. La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 200, en particulier un mouvement mécanique.

[0019] Le mouvement peut être automatique ou à remontage manuel. Le mouvement comprend un barillet 100.

[0020] Le barillet comprend quant à lui un dispositif de ressort 1 de barillet assemblé.

[0021] Le dispositif de ressort 1 de barillet assemblé comprend :

- un ressort de barillet 2,
- une bride 3,
- une première conformation 20 sur le ressort, et
- une deuxième conformation 30 sur la bride,

la première conformation et la deuxième conformation étant agencées de sorte à coopérer pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride.

[0022] L'assemblage ressort de barillet - bride est avantageusement réalisé sans autre élément de liaison tiers pour lier le ressort de barillet et la bride, notamment sans soudure, brasure, rivet ou encore colle.

[0023] L'assemblage d'un ressort de barillet sur une bride n'est pas possible par les techniques usuelles du soudage dès le moment où l'un des composants au moins est en alliage amorphe. L'apport de chaleur nécessaire à la réalisation de la liaison entre les deux éléments (ressort et bride) vient détériorer les propriétés mécaniques de la partie en métal amorphe, qui devient fragile et qui se rompt par la suite lorsque le ressort est soumis à des sollicitations mécaniques.

[0024] Le rivetage n'est pas optimal, et n'est donc adapté qu'à de petites séries. En effet, la précision d'assemblage requise est particulièrement délicate à maîtriser. Par ailleurs, la tête du rivet implique un encombrement néfaste au maintien de la réserve de marche.

[0025] La solution du collage du ressort et de la bride n'est pas adaptée, car il n'est pas possible d'atteindre l'adhérence nécessaire pour résister à l'opération d'estrapadage, ni pour garantir la fiabilité demandée en fonctionnement, lors des cycles d'armage-désarmage et du glissement du ressort sur la paroi du tambour de barillet. En outre, la plupart des colles haute résistance nécessitent un durcissement à chaud difficile à mettre en oeuvre et néfaste pour des composants en alliage métallique amorphe.

[0026] Dans le premier mode de réalisation, la première conformation comprend une languette 20 et la deuxième conformation 30 comprend au moins une découpe ou ouverture 31, de préférence deux découpes ou ouver-

tures 31, 32. L'utilisation de deux découpes ou ouvertures 31 et 32 est particulièrement intéressante. En effet, elle permet de réaliser un assemblage précis et fiable. Ceci peut être assuré du fait que la languette se loge dans les deux découpes comme il est décrit plus bas.

[0027] La languette peut comprendre une extrémité libre arrondie 21. Alternativement ou complémentai-
 10 rement, la languette peut comprendre des flancs 22, 23 parallèles ou sensiblement parallèles ou formant un angle α compris entre 0° et 40° , de préférence entre 1° et 20° , voire entre 2° et 5° . De préférence, les deux flancs de la languette ne sont pas parallèles pour faciliter le montage et maintenir au mieux l'assemblage dans l'axe transverse. La languette peut avoir une forme globale-
 15 ment rectangulaire ou trapézoïdale avec éventuellement une extrémité libre arrondie.

[0028] La longueur L_o de la languette peut être comprise entre 1 mm et 3mm, de préférence entre 1 mm et 2mm ou comprise entre 0.5 fois et 2 fois la largeur L_a du
 20 ressort, de préférence entre 0.6 fois et 1 fois la largeur du ressort.

[0029] La largeur L_a de la languette peut être comprise entre 0.2mm et 1.2mm, de préférence entre 0.3mm et 0.8mm ou comprise entre 0.1 fois et 0.8 fois la largeur
 25 du ressort, de préférence entre 0.2 fois et 0.5 fois la largeur du ressort.

[0030] Le rapport de la longueur L_o de la languette sur la largeur L_a de la languette peut être compris entre 2 et 5, de préférence entre 2.5 et 4.

[0031] Une première variante de réalisation de la lan-
 30 guette est représentée sur la figure 2. La languette présente globalement une forme allongée. De préférence, son extrémité libre est arrondie.

[0032] Une deuxième variante de réalisation de la lan-
 35 guette est représentée sur la figure 9. Elle diffère de la première variante en ce qu'aux extrémités de la découpe délimitant la languette des trous 201 sont prévus. Ces trous sont prévus pour limiter les zones de concentration de contrainte en extrémités de découpe et éviter ainsi des amorces de rupture de la matière.

[0033] Une troisième variante de réalisation de la lan-
 40 guette est représentée sur la figure 10. Elle diffère de la première variante en ce que la largeur L_a de la languette varie en formant un épaulement 202. Cet épaulement est par exemple situé sensiblement au milieu de la lan-
 45 guette et permet de dissocier les fonctions d'obstacle et de déformation de la languette. En effet, seule la partie 203 de faible largeur va coopérer avec au moins l'une des découpes de la bride en pénétrant dans celle-ci. L'autre partie 204 de la languette va permettre une plus
 50 grande déformation de la languette pour faciliter l'introduction de celle-ci dans la bride tout en limitant la concentration des contraintes au point de flexion situé en extrémité de la découpe.

[0034] Dans une quatrième variante de réalisation de la languette (non représentée), les caractéristiques des deuxième et troisième variantes sont combinées.

[0035] Toute autre géométrie de languette visant à li-

miter les concentrations de contrainte peut bien évidemment être utilisée, les exemples décrits ci-dessus n'étant pas limitatifs.

[0036] Le ressort de barillet 2 est de préférence réalisé en un alliage amorphe ou en alliage à base CoNiCr ou en alliage électro-formé à base de nickel. Comme vu précédemment, le ressort de barillet comporte une première conformation en forme de languette 20 prévue de sorte à coopérer avec au moins une découpe 30 sur la bride 3 pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride.

[0037] La bride 3 de ressort de barillet est de préférence réalisée en un alliage amorphe. Comme vu précédemment, la bride présente une deuxième conformation 30 en forme d'au moins une découpe 31, 32 prévue de sorte à coopérer avec la languette 20 sur le ressort 2 pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride.

[0038] Dans une variante du premier mode de réalisation (non représenté), le dispositif de ressort est tel que la première conformation comprend au moins une découpe, de préférence deux découpes, et que la deuxième conformation comprend une languette. Le ressort de barillet comporte donc une première conformation en forme d'au moins une découpe prévue de sorte à coopérer avec une languette sur la bride pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride et la bride présente donc une deuxième conformation en forme de languette prévue de sorte à coopérer avec au moins une découpe sur le ressort pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride. De préférence, avec cette variante du premier mode de réalisation, on réalise une gorge dans le tambour de barillet, de manière à éviter le frottement de la languette (formée sur la bride) contre le tambour et l'usure de cette languette qui dépasse à l'extérieur du dispositif de ressort.

[0039] Un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 300' est décrit ci-après en référence à la figure 11. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre, en particulier une montre bracelet. La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 200', en particulier un mouvement mécanique. Le mouvement peut être automatique ou à remontage manuel. Le mouvement comprend un barillet 100'.

[0040] Le barillet comprend quant à lui un ressort 2' de barillet assemblé à un arbre de barillet 9. Le barillet comprend une première conformation 20' sur le ressort et une deuxième conformation 30' sur l'arbre.

[0041] La première conformation et la deuxième conformation sont agencées de sorte à coopérer pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et l'arbre.

[0042] L'assemblage ressort de barillet - arbre est avantageusement réalisé sans autre élément de liaison tiers pour lier le ressort de barillet et l'arbre, notamment sans soudure, brasure, rivet ou encore colle.

[0043] Dans le deuxième mode de réalisation, la première conformation comprend une languette 20' et la

deuxième conformation comprend une découpe 30'. La languette présente par exemple une portion terminale de la languette en forme sensiblement trapézoïdale destinée à coopérer avec des ouvertures de forme complémentaire réalisées dans une rainure 31' sur la bonde l'arbre de barillet. Les ouvertures sont par exemple creusées dans les flancs 32' de la rainure 31'.

[0044] Le ressort de barillet 2' est de préférence réalisé en un alliage amorphe ou en alliage à base CoNiCr ou en alliage électro-formé à base de nickel.

[0045] Un mode d'exécution d'un procédé de réalisation d'un assemblage horloger de deux composants selon l'invention est décrit ci-après en considérant le ressort 2 et la bride 3 précédemment décrits comme respectivement le premier et deuxième composants.

[0046] Le procédé comprend les étapes suivantes :

- Fourniture du ressort 2 comprenant au moins un élément en matériau élastique, notamment un élément en matériau métallique élastique, doté de la languette, le ressort étant ici intégralement formé en matériau élastique ;
- Fourniture de la bride dotée d'au moins une découpe, ici deux découpes 31, 32 ;
- Assemblage à demeure du ressort et de la bride.

L'assemblage est réalisé par la coopération par obstacle du ressort et de la bride, en particulier de la languette et des deux découpes. En particulier, l'assemblage est réalisé par le fait que la languette est logée dans les découpes.

[0047] Le terme « assemblage à demeure » signifie qu'en fonctionnement ou en fonctionnement normal de l'assemblage, les deux composants restent assemblés en permanence. Ceci n'exclut toutefois pas que l'assemblage puisse être démonté sans altération ou sans endommagement des deux composants.

[0048] Avantageusement, l'assemblage horloger ne comprend pas d'autres éléments de liaison des deux composants, en particulier pas de rivet, de colle, de soudure ou encore de brasure.

[0049] L'étape d'assemblage des deux composants comprend les étapes suivantes :

- On exerce une action mécanique sur la languette pour déformer élastiquement la languette comme représenté sur les figures 6 et 7. Cette action mécanique est par exemple exercée par un horloger à l'aide d'un outil 50.
- Puis, on met en place, notamment on enfile, la languette 20 dans la découpe 31 comme représenté sur la figure 7 en rapprochant le ressort et la languette tout en maintenant l'action mécanique sur la languette.
- Puis, on supprime l'action mécanique sur la languette qui tend à reprendre sa forme et position de repos en se recourbant de sorte que son extrémité libre vienne se loger dans la découpe 32 comme repré-

senté sur la figure 8.

Le ressort et la bride sont ainsi assemblés l'un à l'autre. L'assemblage reste démontable en cas d'opération de service en exerçant un effort de déplacement du ressort par rapport à la bride selon le sens et la direction de la flèche F représentée sur la figure 8. On peut ainsi changer facilement le ressort ou la bride d'un barillet.

[0050] Avantageusement, avant l'étape d'action mécanique, on met en oeuvre une déformation élastique de l'au moins un élément en matériau élastique au voisinage de la languette, sans déformer la languette, notamment une extension de l'au moins un élément en matériau élastique entre deux tenons 40, 41 pour faire ressortir la languette sur une face B du ressort. Cette étape est par exemple représentée sur la figure 5. Un des tenons 40 est mis en rotation pour enrouler le ressort dans une bague ouverte 60. Du fait de la déformation au voisinage de la languette (sans déformation de la languette qui reste dans son état de repos), la languette présente une forme, notamment une courbure, différente de celle de son voisinage. Ceci permet de mettre en évidence la languette sur le ressort. De préférence, la déformation élastique de l'au moins un élément en matériau élastique au voisinage de la languette est maintenue au moins tant que la languette est déformée par une action mécanique, c'est-à-dire au moins jusqu'après la fin de l'exercice de l'action mécanique sur la languette. Ainsi, du fait de la précontrainte qui donne sa forme libre au ressort, lorsque la partie du ressort comprenant la languette est déformée pour être dans une configuration rectiligne, la languette se tend, se décolle et pointe librement sur la face B du ressort opposée à la face A contre laquelle la bride sera amenée.

[0051] Pour exercer l'action mécanique sur la languette pour déformer élastiquement la languette comme représenté sur les figures 6 et 7, l'horloger repousse la languette, notamment à l'aide d'un outil 50, pour la faire dépasser de la face A du ressort.

[0052] Ainsi, la bride peut être présentée à la languette. Pour mettre en place la languette 20 dans la découpe 31, l'horloger peut en effet amener la bride contre le ressort en enfilant ou en glissant la languette dans la découpe 31.

[0053] Du fait des contraintes dans la languette, lorsque celle-ci est relâchée, elle se plaque contre la bride pour la bloquer. Avantageusement, l'extrémité de la languette se place alors dans la découpe 32 de la bride, comme représenté sur la figure 8.

[0054] De préférence, la mise en oeuvre de la déformation élastique de l'au moins un élément en matériau élastique est réalisée lors d'une opération d'estrapadage du ressort, notamment à la fin de l'opération d'estrapadage.

[0055] En conséquence de ce qui a été décrit précédemment, l'assemblage de la bride se réalise lors de l'opération d'estrapadage, visant à enrouler le ressort précontraint dans la bague ouverte 60, l'enroulement du

ressort commençant par l'extrémité interne (coquillon) et se terminant à l'extrémité externe présentant la languette.

[0056] Un autre mode d'exécution d'un procédé de réalisation d'un assemblage horloger de deux composants selon l'invention est décrit ci-après en considérant le ressort 2' et l'arbre de barillet 30' précédemment décrits comme respectivement les premier et deuxième composants.

[0057] Le procédé comprend les étapes suivantes :

- Fourniture du ressort 2' comprenant au moins un élément en matériau élastique doté de la languette, le ressort étant ici intégralement formé en matériau élastique ;
- Fourniture de l'arbre de barillet 9 doté d'au moins une découpe, ici deux découpes 32' ;
- Assemblage à demeure du ressort et de l'arbre de barillet.

L'assemblage est réalisé par la coopération par obstacle du ressort et de l'arbre de barillet, en particulier de la languette et des deux découpes. En particulier, l'assemblage est réalisé par le fait que la languette est logée dans les découpes.

[0058] Un mode d'exécution d'un procédé de réalisation d'un ressort 2 ou 2', notamment d'un ressort utilisé dans le procédé de réalisation d'un assemblage horloger évoqué plus haut, est décrit ci-après.

[0059] Le procédé de réalisation du ressort comprend :

- une étape de détournement du ressort 2 ; 2' dans une bande 19 de matériau élastique comme représenté sur la figure 12 ou une étape d'électroformage du ressort, et
- une étape de découpe de la languette 20 ; 20' dans le ressort.

[0060] Avantageusement, l'étape de découpe comprend une découpe laser, notamment laser femtoseconde, et/ou une découpe par électroérosion, notamment fil électroérosion, et/ou une découpe par usinage et/ou une découpe par étampage. Au vu des dimensions et de la nécessité de conserver les propriétés mécaniques de l'alliage utilisé, la solution de découpe par laser femtoseconde est privilégiée. Toutefois, les autres techniques restent envisageables. La découpe laser, notamment laser femtoseconde présente les avantages suivants :

- elle permet une découpe précise, sans altérer les propriétés mécaniques du ressort,
- elle offre une grande liberté de géométrie de découpe et donc de design de la découpe, notamment d'arabes au niveau de l'amorce de la languette,
- elle est mise en oeuvre par un procédé industriel qui s'affranchit de l'usure telle qu'elle se présente pour un outil de découpe.

[0061] Avantageusement, lorsque le procédé de réalisation du ressort comprend une étape d'électroformage du ressort, cette étape intègre la réalisation de la languette dans le ressort.

[0062] Avantageusement encore, le procédé de réalisation du ressort comprend une étape de mise en forme et de fixage de l'élément en matériau élastique. L'étape de fixage est important pour obtenir un bon fonctionnement du ressort, quel que soit le matériau utilisé. Pour un alliage amorphe, un exemple de procédé de fixage est décrit dans la demande WO2011069273. Pour les éléments en alliage ressort tels que le Nivaflex®, le fixage peut être réalisé de manière conventionnelle, à chaud dans un four sous vide.

[0063] De préférence, le procédé de réalisation du ressort décrit précédemment est mis en oeuvre dans l'étape de fourniture du ressort comprenant au moins un élément en matériau élastique doté de la languette du procédé de réalisation d'un assemblage horloger décrit précédemment.

[0064] Un mode d'exécution d'un procédé de réalisation d'un composant horloger élastique, notamment d'une lame ou d'une bride de ressort de barillet, est décrit ci-après.

[0065] Le procédé comprend les étapes suivantes :

- Fourniture d'une bande de matériau amorphe ;
- Découpe du composant dans la bande, la découpe étant effectuée au moyen d'un laser femtoseconde.

Un tel procédé permet de réaliser la découpe précise de la languette avant la mise en forme du ressort, par exemple en utilisant le procédé décrit dans la demande WO2011/069273. Ainsi, on peut ensuite disposer d'une languette précontrainte qui va se dégager du ressort lors de l'étape d'estrapadage comme décrit plus haut en référence à la figure 5.

[0066] Ainsi, l'invention permet de former, dans le ressort de barillet, une languette destinée à être utilisée comme un ardillon qui viendra se loger dans des découpes pratiquées dans la bride, lors de l'étape d'estrapadage du ressort de barillet. Ceci permet d'accrocher la bride au ressort de manière non permanente (c'est-à-dire que l'assemblage peut être défait) et sans prêter les propriétés mécaniques des matières du ressort et de la bride et plus généralement sans prêter les propriétés mécaniques des matières des deux composants horlogers assemblés.

[0067] Tant que le ressort et la bride sont maintenus dans une bague ou dans le tambour, l'assemblage est très résistant. Le fait que les deux pièces soient assemblées librement avec un peu de jeu, c'est-à-dire sans les contraintes liées au soudage ou au rivetage, induit un abaissement des contraintes internes dans les deux composants. Ceci est bénéfique aux propriétés du composant final assemblé.

[0068] Contrairement à la solution d'assemblage de la bride et du ressort par soudage, l'invention permet, lors-

que le dispositif de ressort est sorti du barillet, de séparer la bride du ressort. Par ailleurs, comme vu précédemment, l'assemblage se fait sans échauffement et en réduisant les contraintes internes au niveau de l'assemblage. En effet, pour réaliser une soudure, il est nécessaire de bien plaquer les deux pièces l'une contre l'autre avant de procéder au soudage et ceci peut induire des contraintes locales qui peuvent être importantes.

[0069] Ainsi, selon l'invention, il est possible d'assembler le ressort de barillet à une bride de manière mécanique, sans recourir à des moyens thermiques (soudage ou brasage), ni à une pièce d'assemblage (rivet). Le lien entre les deux composants se fait de manière élastique, réversible et sans porter atteinte aux propriétés des composants assemblés.

[0070] Dans tout ce document, par « languette », on entend toute partie d'une bande de matériau délimitée par une courbe ouverte de découpe de la bande selon l'épaisseur de la bande et par un segment reliant les deux extrémités de la courbe ouverte. Avantageusement, la languette est complètement entourée par de la matière formant le reste de la bande. Ainsi, la languette est formée par une découpe du ressort ou de la bride sans chute de matière (autre que la matière se trouvant sur la courbe de découpe). Autrement dit, la largeur du ressort 2 ou de la bride au niveau de la languette ne se réduit pas à la largeur de la languette, mais elle est supérieure à la largeur de la languette. En effet, de la matière formant le ressort ou la bride est présente de part et d'autre de la languette relativement à la direction longitudinale du ressort ou de la bride. De plus, la languette ne forme pas l'extrémité du ressort ou de la bride.

[0071] Dans les différents modes de réalisation et variantes, la bride est de préférence une bride glissante.

[0072] Dans tout ce document, par « dispositif de ressort de barillet » ou par « ressort de barillet assemblé », on entend un ensemble comprenant un ressort de barillet et une bride. Le barillet peut faire partie d'une chaîne de rouage de finissage ou être intégré, par exemple, au sein d'un module additionnel tel qu'une sonnerie. De plus, dans tout ce document, de préférence, lorsque le ressort est en alliage amorphe, par « ressort » ou « ressort de barillet », on entend une lame ressort ayant subi un traitement de fixage.

Revendications

1. Procédé de réalisation d'un assemblage horloger de deux composants, comprenant les étapes suivantes :

- Fourniture d'un premier composant (2 ; 2') étant un ressort et comprenant au moins un élément en matériau élastique, notamment en alliage métallique amorphe ou en alliage à base CoNiCr ou en alliage électro-formé à base de nickel, doté d'une languette (20 ; 20') ;

- Fourniture d'un second composant (3 ; 9) doté d'au moins une découpe ou ouverture (31, 32) ;
 - Assemblage à demeure des deux composants ;
- caractérisé en ce que** les deux composants coopèrent par obstacle de sorte à réaliser l'assemblage, notamment **en ce que** la languette est logée dans l'au moins une découpe ou ouverture (31, 32).
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'assemblage horloger ne comprend pas d'autres éléments de liaison de type rivet, colle, soudure.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape de fourniture du premier composant comprend :
- une étape de détournage du premier composant dans une bande (19) de matériau élastique ou une étape d'électroformage du premier composant, et
 - une étape de découpe de la languette (20) dans le premier composant.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape de découpe comprend une découpe laser, notamment laser femto-seconde, et/ou une découpe par électro-érosion, notamment fil électro-érosion, et/ou une découpe par usinage et/ou une découpe par étampage.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape de fourniture du premier composant comprend :
- une étape d'électroformage du premier composant intégrant la réalisation de la languette (20) dans le premier composant.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de mise en forme et de fixage de l'élément en matériau élastique.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape d'assemblage des deux composants comprend les étapes suivantes :
- Action mécanique sur la languette pour déformer élastiquement la languette,
 - Mise en place, notamment enfilage, de la languette dans l'au moins une découpe,
 - Fin de l'action mécanique sur la languette.
8. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend, avant l'étape d'action mécanique, une mise en oeuvre d'une déformation élastique de l'au moins un élément en matériau élastique au voisinage de la languette, sans déformer la languette, notamment une extension de l'au moins un élément en matériau élastique entre deux tenons pour faire ressortir la languette.
9. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la mise en oeuvre de la déformation élastique de l'au moins un élément en matériau élastique est maintenue jusqu'après la fin de l'action mécanique sur la languette.
10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la mise en oeuvre de la déformation élastique de l'au moins un élément en matériau élastique est réalisée lors d'une opération d'estrapadage du ressort, notamment à la fin de l'opération d'estrapadage.
11. Ressort de barillet (2 ; 2'), notamment ressort de barillet en alliage amorphe, **caractérisé en ce qu'il** comporte une première conformation :
- en forme de languette (20) prévue de sorte à coopérer avec au moins une découpe ou ouverture (31, 32) sur une bride (3) pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride, ou
 - en forme d'au moins une découpe prévue de sorte à coopérer avec une languette sur une bride pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride.
12. Bride (3) de ressort de barillet, notamment bride en alliage amorphe et/ou bride de type glissante, présentant une deuxième conformation :
- en forme d'au moins une découpe ou ouverture (31, 32) prévue de sorte à coopérer avec une languette (20) sur un ressort (2) pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride, ou
 - en forme de languette prévue de sorte à coopérer avec au moins une découpe sur le ressort pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride.
13. Dispositif de ressort (1) de barillet assemblé comprenant :
- un ressort (2) de barillet, notamment un ressort selon la revendication 11,
 - une bride (3), notamment une bride selon la revendication 12,
 - une première conformation (20) sur le ressort, et

- une deuxième conformation (30) sur la bride,

la première conformation et la deuxième conformation étant agencées de sorte à coopérer pour assembler, notamment assembler par obstacle, le ressort et la bride. 5

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé :

- **en ce que** la première conformation comprend une languette (20) et en ce que la deuxième conformation comprend au moins une découpe ou ouverture (31), de préférence deux découpes ou ouvertures (31, 32), ou 10

- **en ce que** la première conformation comprend au moins une découpe, de préférence deux découpes, et en ce que la deuxième conformation comprend une languette. 15

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que la languette comprend une extrémité libre arrondie (21) et/ou **en ce que** la languette comprend des flancs (22, 23) parallèles ou sensiblement parallèles ou formant un angle (α) compris entre 0° et 40°, de préférence entre 1° et 20°, de préférence entre 2° et 5° et/ou **en ce que** la longueur (Lo) de la languette est comprise entre 1 mm et 3mm, de préférence entre 1 mm et 2mm ou comprise entre 0.5 fois et 2 fois la largeur du ressort, de préférence entre 0.6 fois et 1 fois la largeur du ressort et/ou **en ce que** la largeur (La) de la languette ou de l'au moins une découpe est comprise entre 0.2mm et 1.2mm, de préférence entre 0.3mm et 1.8mm ou comprise entre 0.1 fois et 0.8 fois la largeur du ressort, de préférence entre 0.2 fois et 0.5 fois la largeur du ressort. 20 25 30 35

16. Barillet (100; 100') comprenant un dispositif (1) selon l'une des revendications 11 à 15.

17. Pièce d'horlogerie (300 ; 300') ou mouvement horloger (200 ; 200'), notamment mouvement automatique, comprenant un barillet (100 ; 100') selon la revendication précédente ou un dispositif (1) selon l'une des revendications 11 à 15. 40 45

18. Procédé de réalisation d'un composant horloger élastique, notamment une lame (2 ; 2') ou une bride (3) de ressort de barillet, comprenant les étapes suivantes : 50

- Fourniture d'une bande (19) de matériau amorphe ;
- Découpe du composant dans la bande ;

caractérisé en ce que la découpe s'effectue au moyen d'un laser femtoseconde. 55

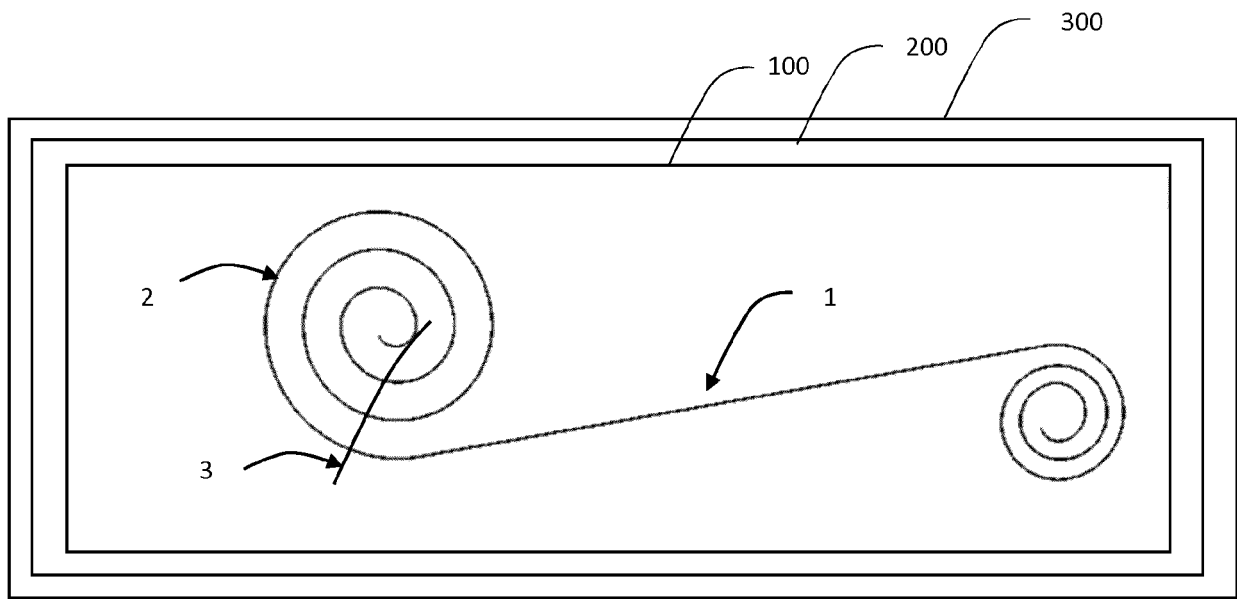


Fig. 1

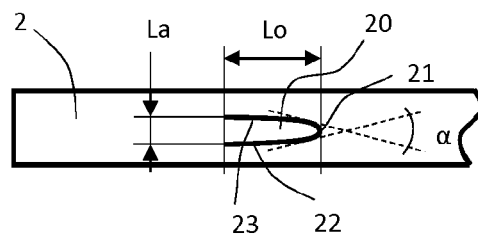


Fig. 2

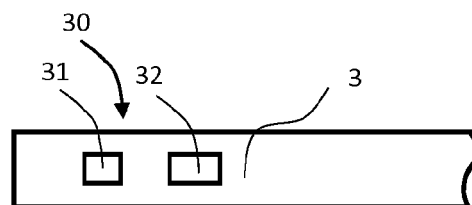


Fig. 3

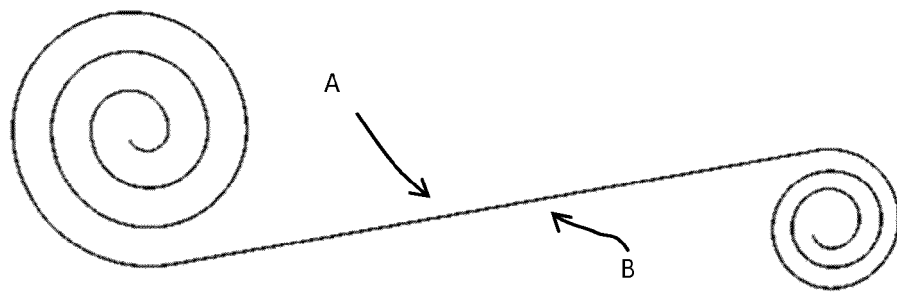


Fig. 4

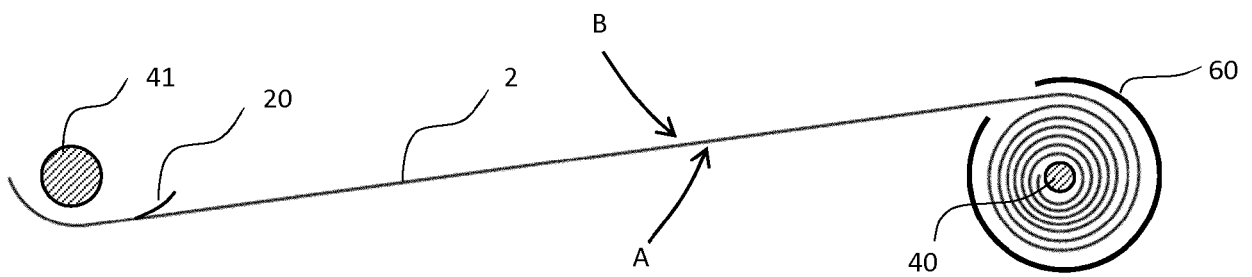


Fig. 5

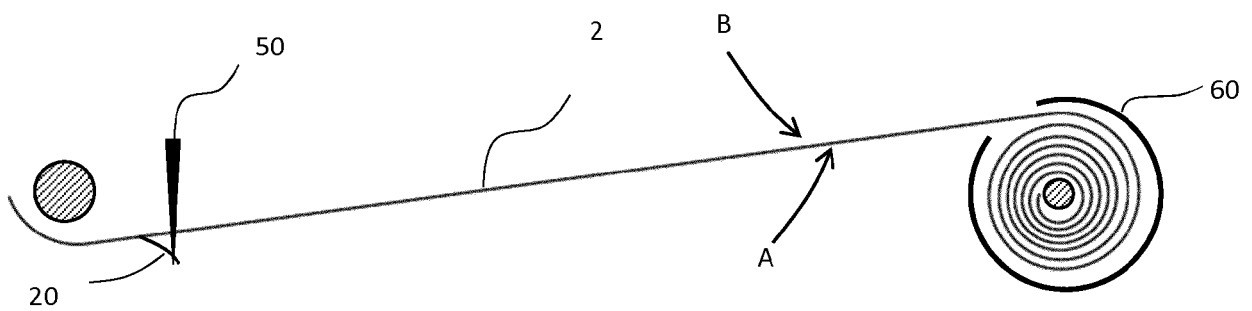


Fig. 6

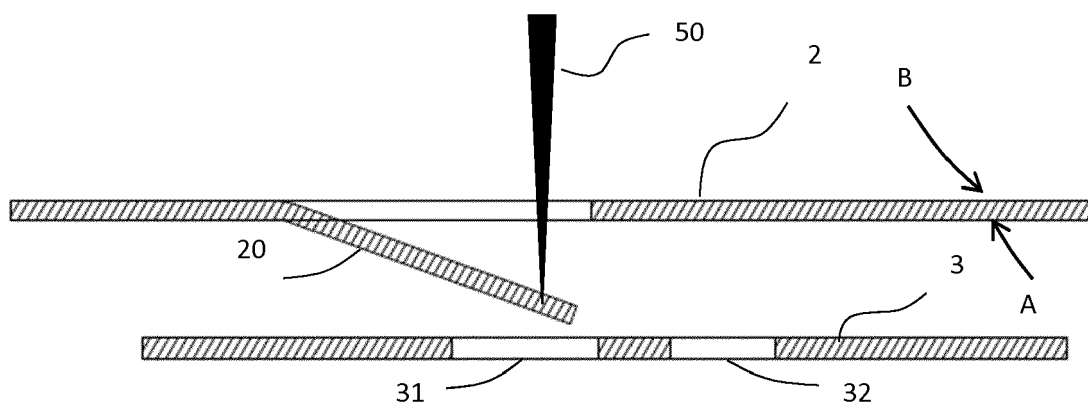


Fig. 7

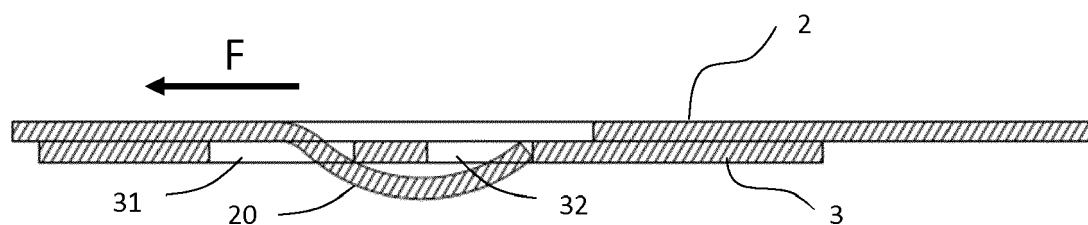


Fig. 8

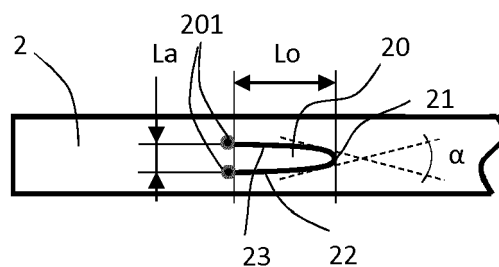


Fig. 9

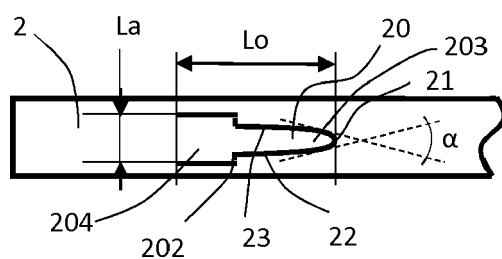


Fig. 10

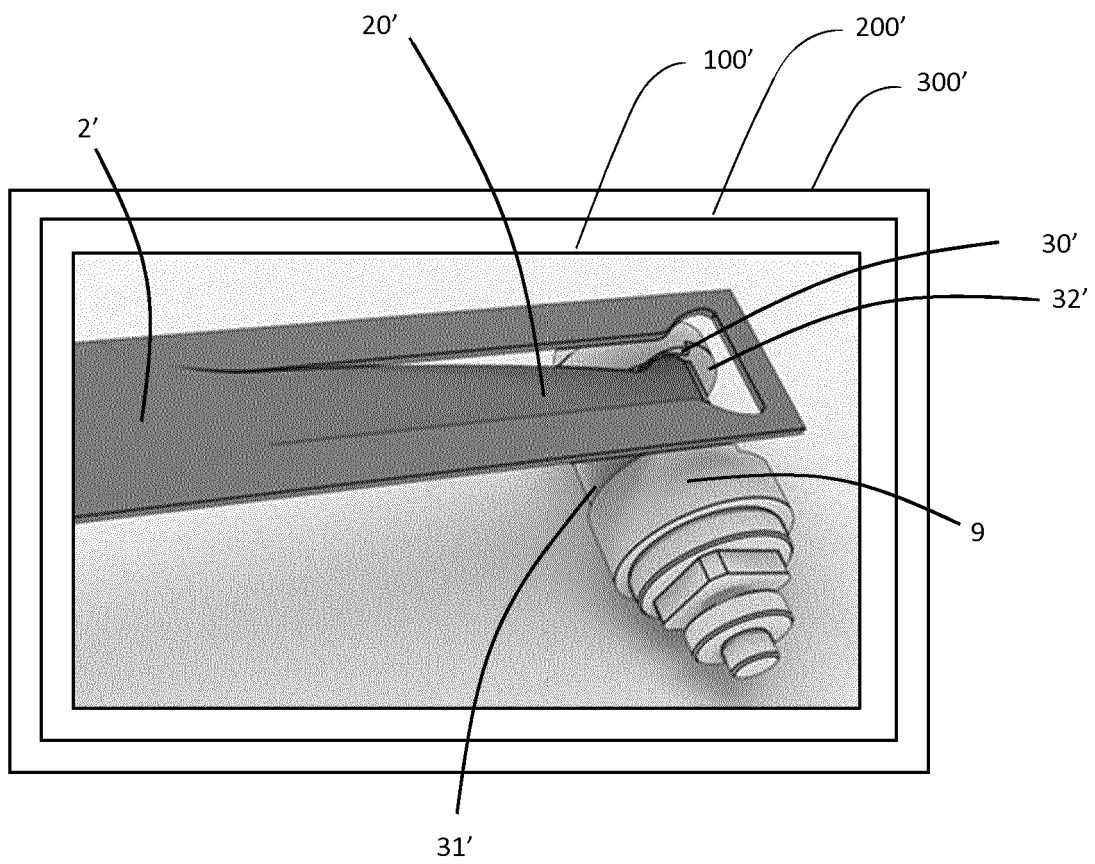


Fig. 11

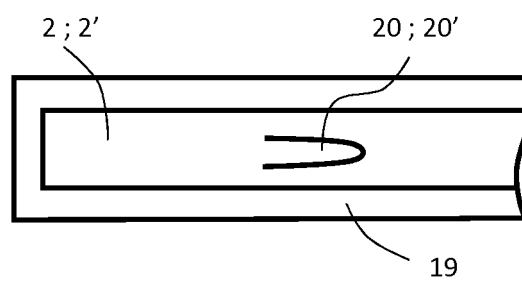


Fig. 12

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

- GB 1386612 A [0006]
- WO 2011069273 A [0062] [0065]