



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.01.2019 Bulletin 2019/04

(51) Int Cl.:
G04B 17/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18183176.9**

(22) Date de dépôt: **25.02.2016**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats de validation désignés:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **CHRISTAN, Julien**
2502 Bienne (CH)
• **CONUS, Thierry**
2543 Lengnau (CH)

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
16157390.2 / 3 211 486

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

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère**
Suisse
2540 Grenchen (CH)

Remarques:

Cette demande a été déposée le 12-07-2018 comme
demande divisionnaire de la demande mentionnée
sous le code INID 62.

(54) **SPIRAL POUR MOUVEMENT D'HORLOGERIE MECANIQUE**

(57) Spiral pour mouvement d'horlogerie formé d'un
enroulement de spires concentriques et comprenant une
dernière spire à l'extérieur (12) qui se termine par une
plaquette (72) qui est plus épaisse que les autres spires

du spiral (4), la plaquette (72) étant munie d'au moins
une encoche (74) pour favoriser l'accrochage de la colle
une fois celle-ci durcie.

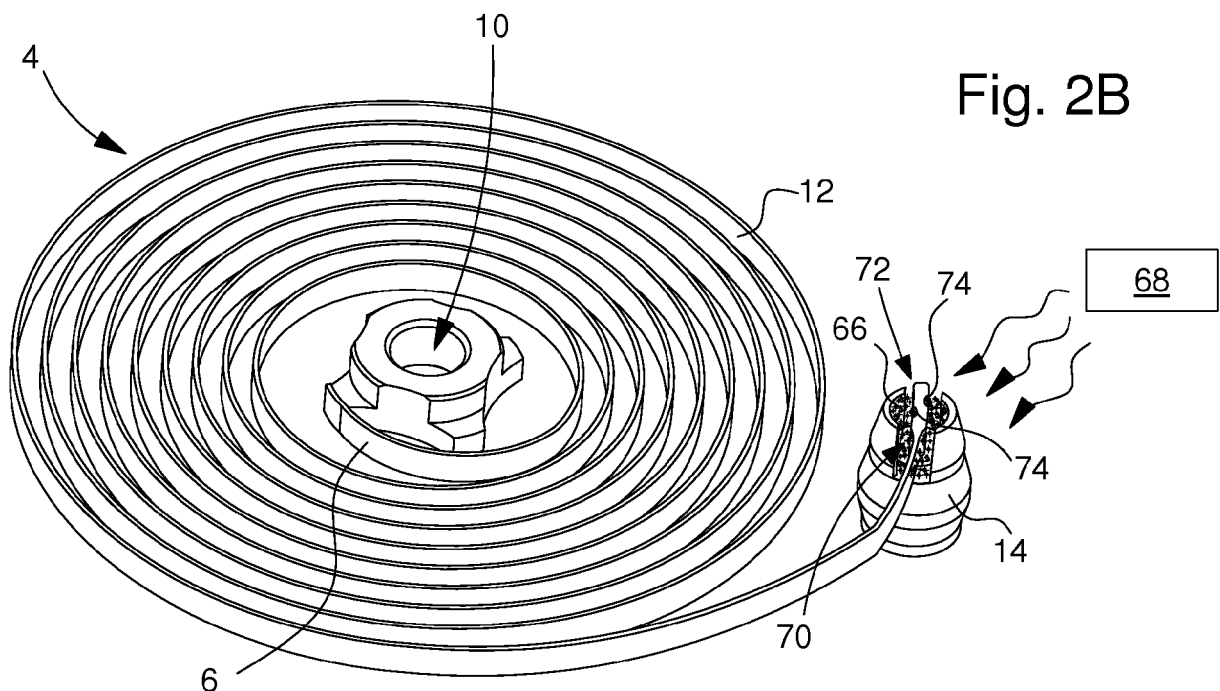


Fig. 2B

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un procédé de fixation d'un spiral pour un mouvement d'horlogerie mécanique. La présente invention concerne en particulier un procédé de collage de spiraux en silicium.

Arrière-plan technologique de l'invention

[0002] Dans le domaine de l'horlogerie, le spiral constitue avec le balancier la base de temps des pièces d'horlogerie mécanique. Le spiral se présente schématiquement sous la forme d'un très fin ressort enroulé en spires concentriques et dont une première extrémité appelée première spire à l'intérieur est reliée à une virole, et dont une seconde extrémité appelée dernière spire à l'extérieur est reliée à un piton.

[0003] Plus précisément, le système oscillant comprend un couple balancier-spiral et un échappement. Le balancier se compose d'un axe de balancier relié à une serge au moyen de bras radiaux et pivoté entre un premier et un second paliers. Le spiral est fixé via une première spire à l'intérieur à l'axe de balancier par exemple au moyen d'une virole. Le spiral est fixé via une dernière spire extérieure en un point d'attache formé par un piton éventuellement porté par un porte-piton. L'échappement comprend un double plateau constitué d'un grand plateau qui porte une cheville de plateau et d'un petit plateau dans lequel est ménagée une encoche. L'échappement comprend également une ancre dont un axe d'ancre est pivoté entre un premier et un second paliers. L'ancre se compose d'une baguette qui relie une fourchette à un bras d'entrée et un bras de sortie. La fourchette est constituée d'une corne d'entrée et d'une corne de sortie entre lesquelles s'étend un dard. Le débattement de la fourchette est limité par une goupille de limitation d'entrée et une goupille de limitation de sortie qui peuvent être faites d'une pièce avec un pont d'ancre. Le bras d'entrée et le bras de sortie portent respectivement une palette d'entrée et une palette de sortie. Enfin, l'ancre coopère avec une roue d'échappement comprenant un axe de roue d'échappement pivoté entre un premier et un second paliers.

[0004] Le matériau utilisé pour la réalisation des spiraux est habituellement un alliage à base de cobalt, de nickel et de chrome. Ductile, un tel alliage doit résister à la corrosion. Des développements récents proposent cependant de réaliser les spiraux en silicium. Les spiraux en silicium sont plus précis que leurs prédécesseurs en acier. Leur prix de revient est néanmoins plus élevé. En raison de leurs faibles dimensions, de tels spiraux sont toutefois difficiles à assembler.

[0005] Le spiral est un ressort d'Archimède, enroulé dans le plan horizontal, qui ne sert qu'une fonction : une fois appairé avec un balancier, il doit tourner dans un sens, puis dans l'autre, c'est-à-dire osciller autour de sa

position d'équilibre. On dit qu'il respire. Or, tout contribue à empêcher un spiral d'osciller toujours à la même fréquence. Le spiral doit notamment résister à l'oxydation et au magnétisme qui colle les spires entre elles et arrête la montre. L'influence de la pression atmosphérique est faible. Longtemps, c'est la température qui a été le noeud du problème car la chaleur dilate le métal, le froid le rétrécit. Le spiral doit aussi être élastique pour se déformer et cependant toujours retrouver sa forme.

[0006] Surtout, le spiral doit être isochrone. Peu importe jusqu'à quel point le spiral tourne, il doit toujours mettre le même temps à osciller. Si le spiral se contracte de quelques degrés seulement, il accumule peu d'énergie et revient lentement à sa position d'équilibre. Si le spiral est écarté de beaucoup de sa position d'équilibre, il part très vite en sens inverse. L'important est que ces deux déplacements se fassent dans la même durée. L'idée sous-jacente est que l'énergie dont dispose le spiral n'est pas constante et qu'il doit malgré tout fonctionner que la montre soit remontée à fond ou qu'elle soit dans ses dernières heures de réserve de marche.

[0007] Le matériau utilisé pour la réalisation des spiraux est habituellement un alliage à base de cobalt, de nickel et de chrome. Ductile, un tel alliage doit résister à la corrosion. Des développements récents proposent cependant de réaliser les spiraux en silicium. Les spiraux en silicium qui sont notamment insensibles au magnétisme sont plus précis que leurs prédécesseurs en acier. Leur prix de revient est néanmoins plus élevé.

[0008] En raison de leurs faibles dimensions, de tels spiraux sont toutefois difficiles à assembler. Or, la façon dont les deux extrémités d'un spiral sont fixées influe également énormément sur la précision du mouvement d'horlogerie. Dans la plupart des mouvements d'horlogerie mécaniques, les deux extrémités du spiral sont insérées dans une pièce percée et sont immobilisées au moyen d'une goupille montée en force manuellement à l'aide d'une pince. Il peut alors se produire une légère rotation du spiral, ce qui est préjudiciable à la précision de marche du mouvement. Pour pallier ce problème, la manufacture horlogère française Lip a, dans les années 1960, proposé de coller un spiral avec un grain de colle thermo-fusible, c'est-à-dire une colle solide à température ambiante, mais fondant sous l'action de la chaleur.

[0009] Néanmoins, même la technique consistant à coller l'extrémité des spiraux au moyen d'une colle thermo-fusible a montré ses limites. Il a en effet été observé qu'en raison de sa viscosité, la colle thermo-fusible, en fondant, exerce par capillarité une force de traction sur le spiral et peut plaquer l'extrémité du spiral contre les parois du piton dans lequel cette extrémité est engagée. La déformation résultante du spiral induit dans celui-ci des contraintes mécaniques qui sont très préjudiciables à la régularité de sa marche.

Résumé de l'invention

[0010] La présente invention a pour but de remédier

aux inconvénients susmentionnés ainsi qu'à d'autres encore en procurant un procédé de fixation d'un spiral qui n'induit pas de contraintes mécaniques dans un tel spiral et ne l'écarte pas de sa position de repos.

[0011] A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de fixation d'une dernière spire à l'extérieur d'un spiral horloger dans un piton, ce procédé comprenant l'étape qui consiste à coller la dernière spire à l'extérieur du spiral horloger au moyen d'une colle fluide dont la viscosité est comprise entre 200 et 400 mPa.s.

[0012] Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, la dernière spire à l'extérieur du spiral horloger est collée dans une rainure ménagée dans le piton.

[0013] Selon une autre caractéristique de l'invention, la colle fluide est polymérisable au moyen d'un rayonnement ultraviolet.

[0014] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un procédé de fixation d'un spiral horloger dans lequel la dernière spire à l'extérieur du spiral horloger est collée sur le piton au moyen d'une goutte de colle fluide. Ainsi, même si au moment du dépôt de la goutte de colle, par exemple au moyen d'un distributeur de colle automatisé, l'extrémité libre de la dernière spire du spiral se déforme un peu sous l'effet du poids de la colle, ce qui induit dans le spiral des contraintes mécaniques non désirées, la colle est, avant durcissement, suffisamment fluide pour permettre à l'extrémité libre de la dernière spire du spiral de revenir spontanément dans sa position de repos. Les contraintes induites dans le spiral au moment du dépôt de la goutte de colle disparaissent donc d'elles-mêmes, de sorte que la régularité de marche du spiral n'est pas affectée par l'opération de fixation de ce dernier.

[0015] La colle fluide peut aussi être une colle qui durcit au contact de l'air.

[0016] L'invention concerne également un spiral pour mouvement d'horlogerie formé d'un enroulement de spires concentriques et comprenant une dernière spire à l'extérieur qui se termine par une plaquette qui est plus épaisse que les autres spires du spiral, la plaquette étant munie d'au moins une encoche pour favoriser l'accrochage de la colle une fois celle-ci durcie.

Brève description des figures

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description détaillée qui suit d'un exemple de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel:

- la figure 1 est une vue générale en perspective d'un système oscillant pour mouvement d'horlogerie auquel s'applique la présente invention ;
- les figures 2A et 2B illustrent schématiquement un spiral dont une extrémité extérieure est collée sur un

piton au moyen d'une colle photo-polymérisable, et

- la figure 3 est une vue d'un spiral horloger dont la dernière spire à l'extérieur se termine par une plaquette plus épaisse que les autres spires du spiral et dans laquelle sont ménagées des encoches pour favoriser l'accrochage de la colle.

Description détaillée d'un exemple de réalisation de l'invention

[0018] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à coller la dernière spire à l'extérieur d'un spiral sur un piton au moyen d'une colle fluide dont la viscosité est comprise entre 200 et 400 mPa.s. On a en effet observé que lorsqu'on colle la dernière spire à l'extérieur d'un spiral par exemple au moyen d'une colle thermo-fusible, la viscosité d'une telle colle est telle qu'elle exerce sur le spiral des forces de capillarité qui tendent à écarter le spiral de sa position de repos et à induire dans ce dernier des contraintes mécaniques qui nuisent considérablement à sa précision de marche. Au contraire, dans le cas d'une colle suffisamment fluide, même si le spiral s'écarte de sa position de repos au moment où la colle est déposée, le spiral peut revenir spontanément à sa position de repos libre de toute contrainte avant que la colle ne durcisse. De la sorte, la précision de marche du spiral n'est pas affectée par l'opération qui consiste à le coller sur le piton.

[0019] Selon une première variante de réalisation de l'invention, la colle utilisée est une colle fluide qui durcit au contact de l'air. Selon une seconde variante de réalisation de l'invention, la colle fluide est une colle qui durcit par polymérisation sous l'effet d'une exposition à un rayonnement ultraviolet.

[0020] On entend par colle photo-polymérisable une colle polymérique capable de polymériser sous l'effet d'une radiation ultraviolette. C'est pourquoi les colles photo-polymérisables sont habituellement désignées par l'expression colle UV. Les colles photo-polymérisables présentent un grand nombre d'avantages: elles sont monocomposants, leur polymérisation est rapide et peut, dans certains cas, se faire sans solvant, leur application est aisée, elles permettent d'effectuer des collages sensibles à la chaleur et n'ont pas de vie en pot ou pot life en terminologie anglo-saxonne. On entend par vie en pot la période dont on dispose pour utiliser une résine avant durcissement complet à partir du moment où l'on a mélangé les deux composants de la résine, et que la réaction chimique s'opère.

[0021] Très schématiquement, une colle photo-polymérisable se compose d'une résine de base, d'un photo-activateur et, le cas échéant, d'un ou de plusieurs additifs.

[0022] La résine de base qui peut être un monomère ou un oligomère présente des groupements fonctionnels bien déterminés qui, après polymérisation aux UV, conditionneront les propriétés physiques et chimiques du polymère résultant. La réaction de polymérisation peut re-

poser soit sur des mécanismes radicalaires auxquels sont soumis par exemple les composants acryliques, soit sur des mécanismes cationiques auxquels sont soumis par exemple les composants époxydes. Dans le cas d'une réaction de type radicalaire, le phénomène de photo-polymérisation s'interrompt aussitôt que cesse l'exposition au rayonnement ultraviolet. En outre, les systèmes radicalaires de type acrylique sont sujets à l'inhibition par l'oxygène. Au contraire, dans le cas d'une réaction de type cationique, le phénomène de photo-polymérisation se poursuit même après interruption de l'éclairage UV et n'est pas inhibé par l'oxygène. De plus, il est possible de compléter la polymérisation par UV par une dernière étape de polymérisation thermique.

[0023] Dans le cas de la présente invention, on s'intéresse aussi bien aux réactions de polymérisation de type radicalaire que de type cationique. A cet effet, la résine de base peut être choisie parmi:

- les composés époxydes qui regroupent les époxydes cycloaliphatiques et les époxydes glycidyliques, les éthers vinyliques et les composés vinyliques riches en électrons;
- les alcools en combinaison avec des composés époxydes, et
- les composés acryliques.

[0024] On notera que les alcools et les polyols réagissent conjointement avec les époxydes et les acryliques en tant qu'agents de transfert de chaîne, en améliorant généralement la vitesse de polymérisation des formulations. On notera également que les résines époxydes cycloaliphatiques donnent lieu à une réaction de polymérisation cationique plus rapide que les résines époxydes glycidyliques car elles présentent une plus grande flexibilité de chaîne que ces dernières.

[0025] En plus d'une résine de base, la composition d'une colle UV est complétée par un photo-activateur. Un photo-activateur est une molécule qui absorbe la lumière et qui forme une espèce chimique réactive. Ces composés photo-amorceurs génèrent généralement un hyper-acide qui permet la réticulation des systèmes cationiques. Ces systèmes sont donc inhibés en milieu basique ou humide. Par contre, ils ne sont pas inhibés par la présence d'oxygène. Les photo-activateurs cationiques classiques sont notamment:

- les sels de diaryliodonium;
- les sels de triarylsulfonium;
- les sels de dialkylphenacylsulfonium.

[0026] Ces sels qui réagissent aux courtes longueurs d'onde (200-300 nm) peuvent être utilisés seuls ou en combinaison avec des photo sensibilisateurs, c'est-à-di-

re des molécules capables d'absorber la lumière et de transférer l'excitation à une autre molécule, pour une plus grande efficacité.

[0027] Les photo-activateurs doivent présenter une excellente réactivité, un spectre d'absorption adapté, une absence de jaunissement, une bonne stabilité, une compatibilité avec les monomères et les substrats, un minimum d'odeur et une non-toxicité.

[0028] La composition d'une colle photo-polymérisable peut être complétée par un ou plusieurs additifs parmi lesquels on peut citer les co-initiateurs, c'est-à-dire des molécules qui ne participent pas à l'absorption de la lumière mais qui contribuent à la production des particules réactives, les antioxydants, les stabilisants pour UV, les diluants réactifs ou encore les promoteurs d'adhésion ou les surfactants.

[0029] Un exemple de réalisation de l'invention est illustré sur la figure 1 annexée. Sur cette figure est représenté un système oscillant pour un mouvement horloger désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1. Ce système oscillant 1, monté sur un pont 2 de la platine d'un mouvement horloger, comprend un spiral horloger 4 formé d'un très fin ressort enroulé en spires concentriques et qui est fixé via une première spire à l'intérieur 6 à un axe de balancier 8 au moyen d'une virole 10. Le spiral 4 est fixé via une dernière spire extérieure 12 en un point d'attache formé par un piton 14 porté par un porte-piton ou un pont 16.

[0030] Le système oscillant 1 comprend aussi un balancier 18 dont l'axe 8 est relié à une serge 20 au moyen de bras radiaux 22. L'axe de balancier 8 est pivoté entre un premier et un second paliers 24 dont un seul est visible au dessin et qui sont chassés dans le pont 2 et la platine du mouvement horloger.

[0031] Par ailleurs, le système oscillant 1 comprend un double-plateau 26 constitué d'un grand plateau 28 qui porte une cheville de plateau 30 et d'un petit plateau 32 dans lequel est ménagée une encoche 34.

[0032] Le système oscillant comprend enfin une ancre 36 dont un axe 38 est pivoté entre un premier et un second pivot 40 dont un seul est visible au dessin. L'ancre 36 se compose d'une baguette 42 qui relie une fourchette 44 à un bras d'entrée 46 et à un bras de sortie 48. La fourchette 44 est constituée d'une corne d'entrée 50 et d'une corne de sortie 52 entre lesquelles s'étend un dard 54. Le débattement de la fourchette 44 est limité par une goupille de limitation d'entrée et une goupille de limitation de sortie (non visibles au dessin) qui peuvent être faites d'une pièce avec un pont d'ancre. Le bras d'entrée 46 et le bras de sortie 48 portent respectivement une palette d'entrée 56 et une palette de sortie 58.

[0033] Finalement, l'ancre 36 coopère avec une roue d'échappement 60 comprenant un axe 62 de roue d'échappement 60 pivoté entre un premier et un second pivot 64.

[0034] Conformément au mode de réalisation de l'invention illustré aux figures 2A et 2B, la dernière spire extérieure 12 du spiral 4 est collée sur le piton 14 au

moyen d'une goutte de colle photo-polymérisable 66. Cette goutte de colle est par exemple déposée au moyen d'un dispositif de distribution automatisé tel qu'une seringue encore connue sous sa dénomination anglo-saxonne « dispenser ». La goutte de colle photo-polymérisable 66 est polymérisée par exposition au rayonnement lumineux produit par une source de lumière ultraviolette 68. L'exposition à la lumière ultraviolette est suffisante pour provoquer la polymérisation complète de la colle. On notera que la première spire à l'intérieur 6 du spiral 4 peut aussi être collée sur la virole 10 au moyen de la même colle conductrice UV que celle employée pour le collage du spiral 4 sur le piton 14.

[0035] Comme on le voit à l'examen des figures 2A et 2B, la dernière spire à l'extérieur 12 du spiral 4 est disposée dans une rainure 70 ménagée à l'extrémité supérieure du piton 14. A la figure 2A, la goutte de colle photo-polymérisable 66 a été déposée à l'aide d'une seringue et, sous l'effet de la force de projection de la colle, l'extrémité de la dernière spire à l'extérieur 12 du spiral 4 s'est légèrement écartée de sa position de repos et touche les parois de la rainure 70, ce qui est très défavorable à la précision de marche du spiral. Cependant, comme visible sur la figure 2B, avant polymérisation de la colle, l'extrémité de la dernière spire à l'extérieur 12 du spiral 4 est spontanément revenue à sa position de repos. Ceci est rendu possible grâce au fait que la colle photo-polymérisable 66 est très fluide, sa viscosité étant comprise entre 200 et 400 mPa.s, de sorte que la colle ne s'oppose pas au mouvement spontané de retour de l'extrémité du spiral 4 dans sa position d'équilibre. Par conséquent, l'opération de fixation du spiral 4 n'induit aucune contrainte mécanique dans le spiral 4, ce qui est très favorable à la précision de marche de ce dernier.

[0036] Selon une autre caractéristique de l'invention, la dernière spire à l'extérieur 12 du spiral 4 se termine par une plaquette 72 faite d'une seule pièce avec l'extrémité de la dernière spire à l'extérieur 12 et qui est plus épaisse que les autres spires du spiral 4. A titre d'exemple seulement, la section droite de la plaquette est de 0,1x0,1 mm² et sa longueur L est de 0,6 millimètres. On observera également que la plaquette 72 est munie d'au moins une et, préférentiellement, de deux encoches 74 pour favoriser l'accrochage de la colle une fois celle-ci durcie. On observera enfin que la dernière spire à l'extérieur 12 n'est pas concentrique aux autres spires du spiral 4. Cette dernière spire à l'extérieur 12 s'écarte légèrement du centre de la spire 4 afin que l'avant-dernière spire 68 qui la précède ne touche pas le piton 14.

[0037] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. On comprendra en particulier que selon une autre variante de réalisation de l'invention, la dernière spire à l'extérieur 12 du spiral 4 peut être collée sur le piton 14 au moyen d'une goutte de colle qui durcit

au contact de l'air. Le matériau utilisé pour la réalisation des spiraux est habituellement un alliage à base de cobalt, de nickel et de chrome. Ductile, un tel alliage doit résister à la corrosion. Des développements récents proposent cependant de réaliser les spiraux en silicium. Les spiraux en silicium sont beaucoup plus précis que leurs prédécesseurs en acier. Leur prix de revient est néanmoins sensiblement plus élevé que celui des spiraux en acier. Par spiral en silicium, on entend un spiral réalisé en un matériau comportant du silicium monocristallin, du silicium monocristallin dopé, du silicium polycristallin, du silicium polycristallin dopé, du silicium poreux, de l'oxyde de silicium, du quartz, de la silice, du nitrure de silicium ou du carbure de silicium. Bien entendu, quand le matériau à base de silicium est sous phase cristalline, n'importe quelle orientation cristalline peut être utilisée.

Nomenclature

[0038]

1. Système oscillant
2. Pont
4. Spiral horloger
6. Première spire à l'intérieur
8. Axe de balancier
10. Virole
12. Dernière spire extérieure
14. Piton
16. Porte-piton ou pont
18. Balancier
20. Serge
22. Bras radiaux
24. Premier et second paliers
26. Double-plateau
28. Grand plateau
30. Cheville de plateau
32. Petit plateau
34. Encoche
36. Ancre
38. Axe
40. Premier et second pivot
42. Baguette
44. Fourchette
46. Bras d'entrée
48. Bras de sortie
50. Corne d'entrée
52. Corne de sortie
54. Dard
56. Palette d'entrée
58. Palette de sortie
60. Roue d'échappement
62. Axe
64. Premier et second pivot
66. Colle photo-polymérisable
68. Source de lumière ultraviolette
70. Rainure
72. Plaquette

74. Encoches

Revendications

1. Spiral pour mouvement d'horlogerie formé d'un enroulement de spires concentriques et comprenant une dernière spire à l'extérieur (12) qui se termine par une plaquette (72) qui est plus épaisse que les autres spires du spiral (4), la plaquette (72) étant munie d'au moins une encoche (74) pour favoriser l'accrochage de la colle une fois celle-ci durcie.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1A

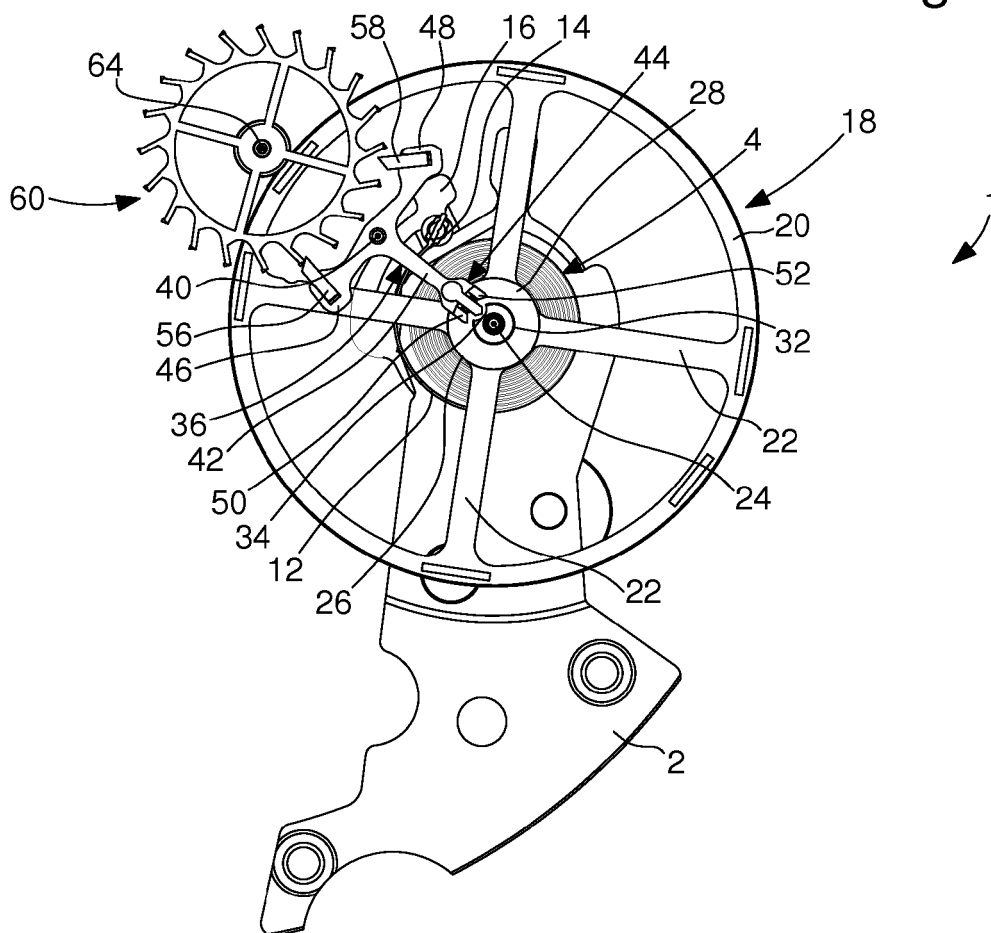
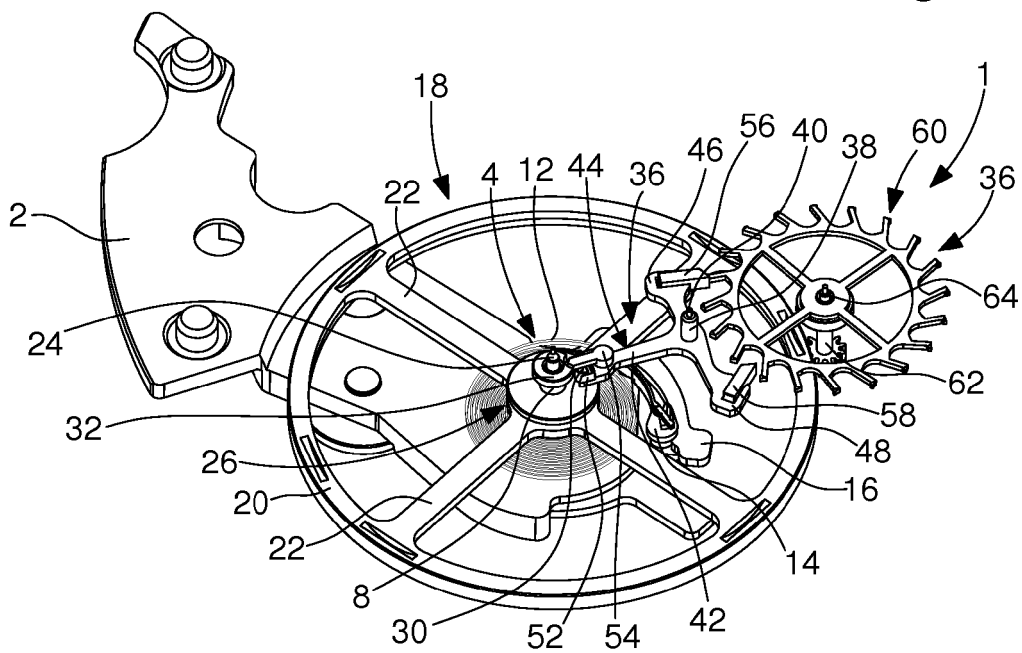
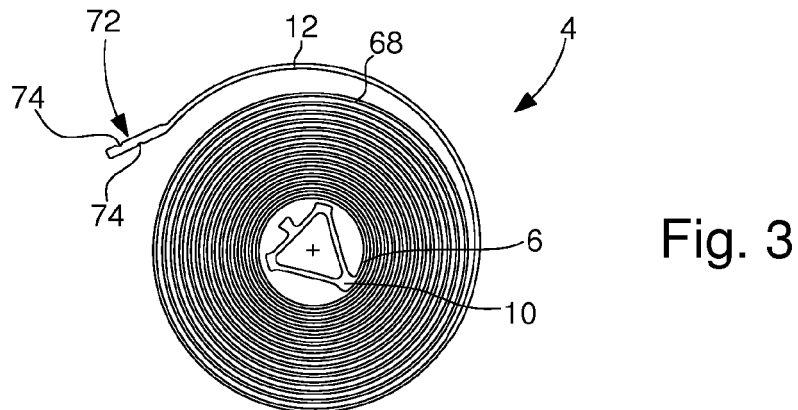
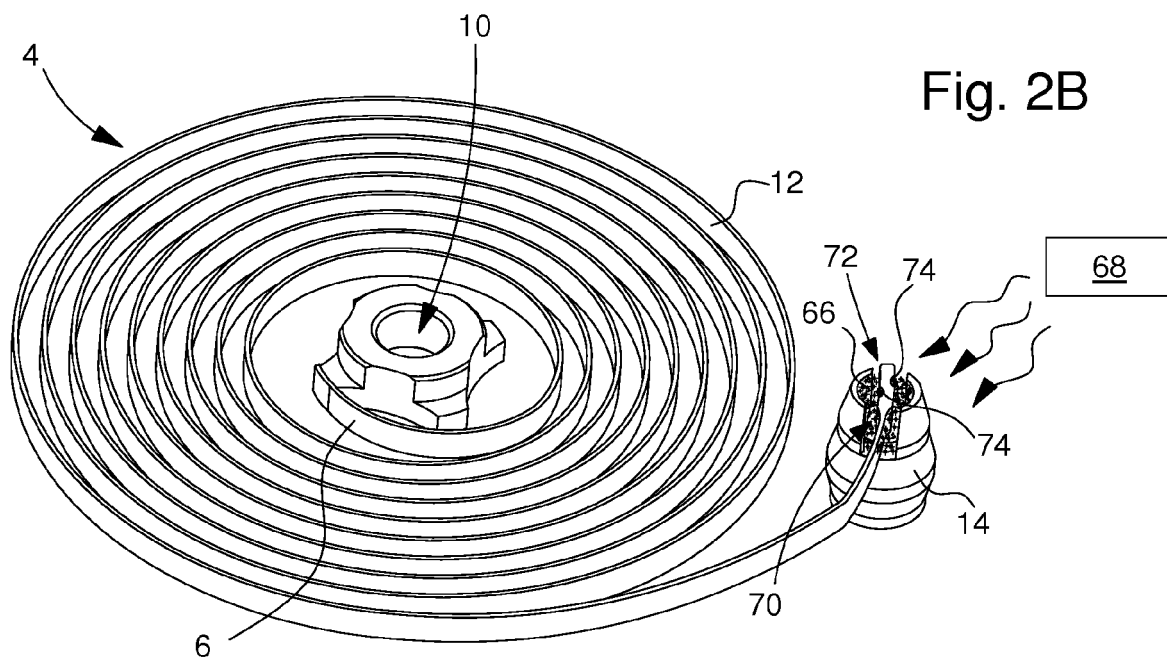
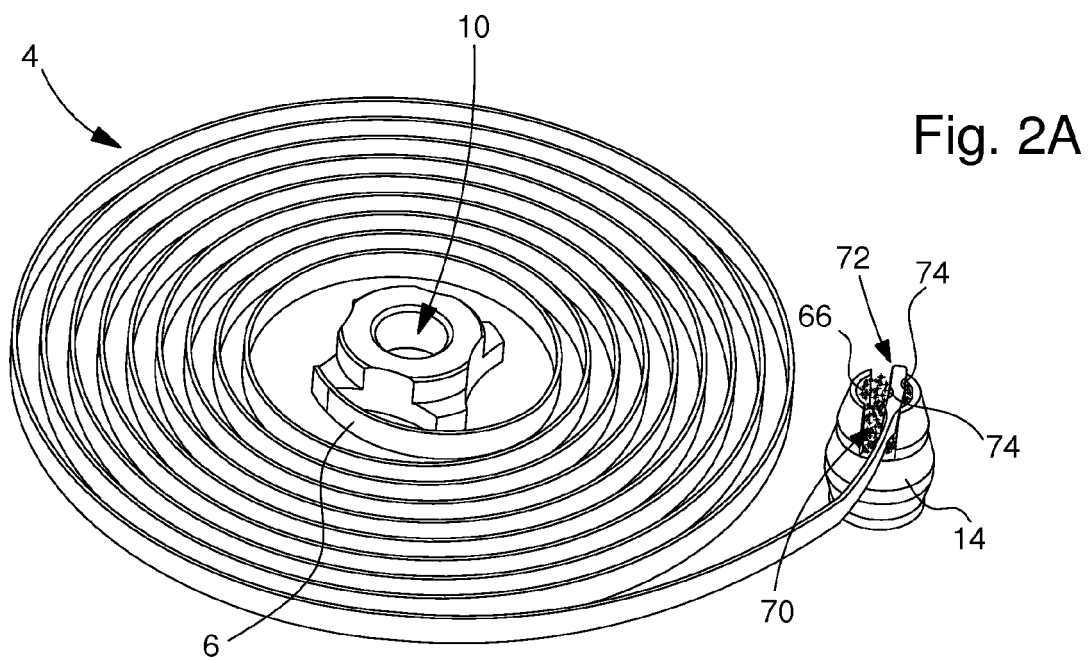


Fig. 1B







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 18 3176

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	JP 2015 179071 A (CITIZEN HOLDINGS CO LTD) 8 octobre 2015 (2015-10-08) * alinéa [0067]; figures 1-11 *	1	INV. G04B17/32
Y	CH 704 016 A2 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 30 avril 2012 (2012-04-30) * figure 12 *	1	
Y	DE 23 33 446 A1 (JUNGHANS GMBH GEB) 16 janvier 1975 (1975-01-16) * page 4, lignes 8-17; revendication 5; figures 1,2 *	1	
A	EP 2 881 804 A2 (MONTRES BREQUET SA) 10 juin 2015 (2015-06-10) * abrégé; figure 5 *	1	
A	WO 2014/023584 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 13 février 2014 (2014-02-13) * page 6, lignes 13-27; figures 3,5 *	1	
A	CH 571 733 B5 (AUGSBURGER JEAN JACQUES) 15 janvier 1976 (1976-01-15) * colonne 1, lignes 16-27; revendications 1,2; figures 1-6 *	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 12 décembre 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 18 18 3176

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.
12-12-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2015179071 A	08-10-2015	AUCUN	
CH 704016 A2	30-04-2012	CH 704016 A2 CN 102537026 A EP 2442189 A1 EP 2442190 A1 HK 1172941 A1 JP 5282134 B2 JP 2012088315 A TW 201238881 A US 2012090933 A1	30-04-2012 04-07-2012 18-04-2012 18-04-2012 29-01-2016 04-09-2013 10-05-2012 01-10-2012 19-04-2012
DE 2333446 A1	16-01-1975	AUCUN	
EP 2881804 A2	10-06-2015	CN 104698803 A EP 2881803 A1 EP 2881804 A2 HK 1209496 A1 JP 5925282 B2 JP 2015114321 A US 2015160615 A1 US 2016147196 A1	10-06-2015 10-06-2015 10-06-2015 01-04-2016 25-05-2016 22-06-2015 11-06-2015 26-05-2016
WO 2014023584 A1	13-02-2014	EP 2748684 A1 WO 2014023584 A1	02-07-2014 13-02-2014
CH 571733 B5	15-01-1976	CH 571733 B5 CH 1601072 A4 DE 2341141 A1 FR 2205688 A1	15-01-1976 15-08-1975 16-05-1974 31-05-1974

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