



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 708 965 A2

(51) Int. Cl.: G04B 13/02 (2006.01)  
G04B 19/02 (2006.01)

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 02031/13

(71) Requéant:  
Montres Breguet SA  
1344 L'Abbaye (CH)

(22) Date de dépôt: 09.12.2013

(72) Inventeur(s):  
Stéphane Beugin, 39220 Les Rousses (FR)

(43) Demande publiée: 15.06.2015

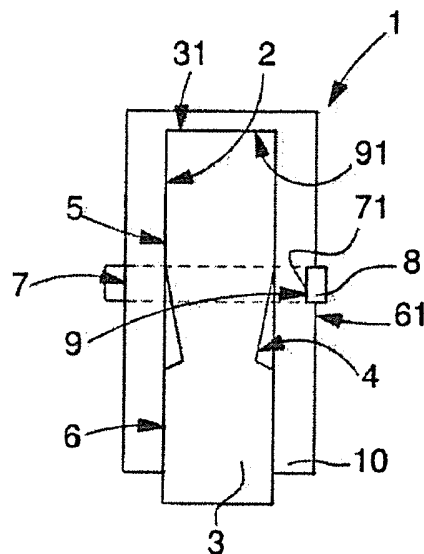
(74) Mandataire:  
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,  
Faubourg de l'Hôpital 3  
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Chaussée d'horlogerie et son procédé de lanternage.**

(57) L'invention concerne une chaussée d'horlogerie comportant un premier alésage (2) pour la réception d'un tigeon (3) comportant, de part et d'autre d'un dégagement (4), une première (5) et une deuxième (6) portées.

Ladite chaussée (1) est réalisée en deux parties et comporte d'une part un corps (10) comportant intérieurement ledit premier alésage (2) et extérieurement une portée d'appui (7), et d'autre part une bague (8) en alliage à mémoire de forme comportant un deuxième alésage (9), et ledit deuxième alésage (9) a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de ladite portée d'appui (7) quand ladite bague (8) est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de ladite portée d'appui (7) quand ladite bague (8) est dans une structure austénitique.

L'invention concerne également un procédé de lanternage.



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne une chaussée d'horlogerie comportant un premier alésage pour la réception d'un tigeon lequel comporte, de part et d'autre d'un dégagement de largeur donnée, une première portée de première longueur et une deuxième portée de deuxième longueur.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins une telle chaussée.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement ou/et au moins une telle chaussée.

[0004] L'invention concerne encore un procédé de lanternage.

[0005] L'invention concerne le domaine des mouvements d'horlogerie, en particulier mécaniques, et plus particulièrement l'entraînement des organes d'affichage tels qu'aiguilles, ou disques, ou autres mobiles.

### Arrière-plan de l'invention

[0006] Les mouvements d'horlogerie, en particulier mécaniques, comportent en général des chaussées pour l'entraînement d'aiguilles ou de disques d'affichage. Une première chaussée est posée et lanternée sur le tigeon du pignon de centre.

[0007] L'opération de lanternage consiste en un pincement de rétreint d'un tube que comporte la chaussée en regard d'une portée ou d'un dégagement du tigeon. Ce pincement est une tâche manuelle, et son résultat dépend de la dextérité et de la sensibilité de l'horloger, et est de ce fait aléatoire, ce qui est fâcheux, car le lanternage a pour but d'assurer un certain niveau de friction entre le tigeon et la chaussée lors du fonctionnement normal de la montre, tandis que les opérations manuelles de mise à l'heure par l'utilisateur appliquent un couple supérieur à celui de la friction, lequel couple de friction ne devant donc pas être trop élevé.

[0008] L'ajustement correct du couple de friction est donc délicat. De surcroît, le lanternage pose fréquemment des problèmes d'après-vente, la chaussée étant un composant fragile, et la reprise d'un lanternage après démontage se traduit souvent par une détérioration nécessitant le remplacement de la chaussée.

[0009] Un contrôle précis de la force de serrage appliquée est donc important, et le lanternage manuel classique ne permet pas d'atteindre cette précision, ni la reproductibilité requise.

### Résumé de l'invention

[0010] L'invention se propose de fournir une alternative au lanternage manuel trop aléatoire, et de le remplacer par une fixation reproductible du tigeon, moins dépendante de l'opérateur effectuant l'assemblage.

[0011] A cet effet, l'invention concerne une chaussée d'horlogerie comportant un premier alésage pour la réception d'un tigeon lequel comporte, de part et d'autre d'un dégagement de largeur donnée, une première portée de première longueur et une deuxième portée de deuxième longueur, caractérisée en ce que ladite chaussée est réalisée en au moins deux parties et comporte d'une part un corps comportant intérieurement ledit premier alésage et extérieurement une portée d'appui, et d'autre part au moins une bague en alliage à mémoire de forme comportant un deuxième alésage, et en ce que ledit deuxième alésage a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague est dans une structure austénitique.

[0012] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins une telle chaussée.

[0013] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement ou/et au moins une telle chaussée.

[0014] L'invention concerne encore un procédé de lanternage, facilement automatisable avec un robot manipulateur comportant des moyens de chauffe ou un refroidissement de façon localisée et quasiment instantanée, par lequel on effectue différentes étapes successives:

- on introduit un tigeon dans un premier alésage d'un corps de chaussée, et de préférence jusqu'à l'atteinte d'une position de butée dans une mise en œuvre particulière;
- on prépare une bague en alliage à mémoire de forme préparée pour enserrer une portée d'appui au niveau d'un corps tubulaire que comporte ledit corps au droit dudit tigeon, cette bague comportant un deuxième alésage qui a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui quand la bague est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui quand la bague est dans une structure austénitique;
- on effectue une première phase de déformation initiale de la bague en alliage à mémoire de forme dans un premier état martensitique et à une température inférieure à une première température de début de transformation, caractéristique du début de la transformation de la structure martensitique en structure austénitique lors d'un chauffage;

- on effectue une deuxième phase d'installation de la bague sur la portée d'appui de la chaussée, toujours dans le premier état martensitique et à une température inférieure à la première température de transformation;
- on effectue une troisième phase, dans laquelle le serrage de la bague sur la chaussée est réalisé par le chauffage à une température supérieure à une deuxième température de fin de transformation.

### Description sommaire des dessins

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où:

- la fig. 1 représente, de façon schématisée et en section selon l'axe de pivotement, une chaussée lanternée classique par déformation manuelle du tube de la chaussée au droit d'un dégagement du tigreron;
- la fig. 2 représente, de façon similaire à la fig. 1, une chaussée selon l'invention, comportant un corps recevant le tigreron, et une bague posée avec un serrage contrôlé sur ce corps de façon à assurer un couple de friction contrôlé sur le tigreron;
- les fig. 3 à 7 représentent successivement, en vue en coupe dans un plan passant par cette bague:
- la fig. 3 la bague à l'état libre;
- la fig. 4 une expansion de cette bague sous l'effet d'un changement d'état par déformation pseudoplastique, consistant en une réorientation permanente mais réversible de la martensite;
- la fig. 5 l'enfilage de cette bague sur le corps de chaussée muni du tigreron non représenté;
- la fig. 6 la contraction de cette bague avec serrage sur ce corps de chaussée;
- la fig. 7 représente, sous forme d'un schéma-blocs, une montre comportant un mouvement comportant lui-même une chaussée selon l'invention.

### Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0016] L'invention concerne le domaine des mouvements d'horlogerie, en particulier mécaniques, et plus particulièrement l'entraînement des organes d'affichage tels qu'aiguilles, ou disques, ou autres mobiles.

[0017] L'invention se propose d'assurer une fixation reproductible du tigreron, moins dépendante de l'opérateur effectuant l'assemblage, et de préférence réalisable avec des moyens de production automatisés tel qu'un robot d'assemblage ou similaire, effectuant la préhension et le positionnement relatif des composants entre eux, auxquels composant ce robot est susceptible d'appliquer sélectivement une chauffe ou un refroidissement de façon localisée et quasiment instantanée.

[0018] L'invention concerne ainsi une chaussée 1 d'horlogerie comportant un premier alésage 2 pour la réception d'un tigreron 3, lequel comporte, de part et d'autre d'un dégagement 4 de largeur donnée LD, une première portée 5 de première longueur L1 et une deuxième portée de deuxième longueur L2.

[0019] Selon l'invention, cette chaussée 1 est réalisée en au moins deux parties, et comporte d'une part un corps 10 comportant intérieurement le premier alésage 2 et extérieurement une portée d'appui 7, et d'autre part au moins une bague 8. Cette au moins une bague 8 est en alliage à mémoire de forme, et comporte un deuxième alésage 9.

[0020] L'alliage à mémoire de forme peut être choisi parmi différentes familles de matériaux, notamment et non limitativement des alliages à mémoire de forme activés thermiquement, des alliages à mémoire de forme activés magnétiquement, ou encore des polymères à mémoire de forme.

[0021] On distingue généralement, pour de tels alliages à mémoire de forme, un état dit martensitique et un état dit austénitique, qui correspondent à des structurations différentes du matériau, et à des répartitions spatiales des atomes différentes dans l'espace.

[0022] Le deuxième alésage 9 a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est dans une structure austénitique.

[0023] De façon particulière et avantageuse, le deuxième alésage 9 a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est dans une structure martensitique pré-déformée, la bague ayant alors été préalablement déformée, ce qui permet d'obtenir un effet de serrage lors de la transformation en austénite.

[0024] Dans une réalisation particulière, le deuxième alésage 9 de la bague 8 a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est à une température de montage TM, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est à une température de service TS.

**[0025]** Selon l'invention, le procédé de lanternage par montage de la bague 8 comporte différentes étapes successives:

- une première phase de déformation initiale de la bague 8 en alliage à mémoire de forme dans un premier état martensitique et à une température inférieure à une première température de début de transformation  $A_s$ , caractéristique du début de la transformation de la structure martensitique en structure austénitique lors d'un chauffage;
- suivie d'une deuxième phase d'installation de la bague 8 sur la portée d'appui 7 de la chaussée 1, toujours dans le premier état martensitique et à une température inférieure à la première température de transformation  $A_s$ ;
- une troisième phase, dans laquelle le serrage de la bague 8 sur la chaussée 1 est réalisé par le chauffage à une température supérieure à une deuxième température de fin de transformation  $A_f$ , qui est caractéristique de la fin de la transformation de la structure martensitique en structure austénitique lors d'un chauffage, et qui est donc supérieure à la première température de transformation  $A_s$ . L'assemblage conserve ensuite sa force de serrage tant qu'il ne repasse pas en-dessous d'une troisième température de transformation  $M_s$ , qui est caractéristique du début de la transformation de la structure austénitique en structure martensitique lors d'un refroidissement (la fin de cette transformation correspondant à une quatrième température de transformation  $M_f$ ). L'emploi d'un matériau à large hystérèse (différence entre  $M_s$  et  $A_s$ ) permet par exemple un montage à une température de l'ordre de l'ambiante (voisine de 20 °C), un chauffage limité et le serrage conserve ensuite ses propriétés sur une large plage d'utilisation. La température de montage peut donc être comprise dans l'intervalle de la température de service (et il est même préférable pour éviter l'utilisation de systèmes de refroidissement cryogéniques).

**[0026]** L'objectif est de ne pas descendre en-dessous de la deuxième température de transformation  $M_s$  lors du service, de façon à éviter de modifier le serrage par une éventuelle transformation de phase, même partielle (c'est-à-dire sans forcément atteindre la quatrième température de transformation  $M_f$  à laquelle la transformation de structure austénitique en structure martensitique est complètement réalisée).

**[0027]** Dans une mise en œuvre particulière, la température de montage TM est inférieure à une température de service minimale TSMIN, ou supérieure à une température de service maximale TSMAX,

**[0028]** L'invention est illustrée sur la fig. 2, de façon non limitative, avec une bague 8 unique. Toutefois la facilité de mise en œuvre de l'invention autorise la pose de plusieurs bagues 8 le long du tigeon 3.

**[0029]** De préférence, l'alésage 2 du corps 10 est borgne, et comporte une surface d'appui de butée axiale 91, qui est agencée pour recevoir en appui une extrémité 31 du tigeon 3. Et la portée d'appui 7 est située face au dégagement 4 du tigeon 3 quand le tigeon 3 est en appui de butée sur cette surface d'appui de butée axiale 91.

**[0030]** Dans une variante particulière, tel que visible sur la fig. 2, le dégagement 4 du tigeon 3 est de section dégressive en s'éloignant de l'extrémité 31.

**[0031]** Dans une réalisation particulière de la chaussée 1, la portée d'appui 7 est une gorge 71 ménagée dans une portée cylindrique extérieure 61 du corps 10, et le deuxième alésage 9 a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée cylindrique extérieure 61 quand la bague 8 est à une température de montage TM.

**[0032]** Dans une autre réalisation particulière et avantageuse, la portée 7 consiste en une unique variation du diamètre externe de la chaussée, en-dessous de la bague 8 à mémoire de forme, avec un épaulement bloquant la bague vers le bas lors de son montage.

**[0033]** Dans un premier mode de réalisation, l'alliage à mémoire de forme constituant la bague 8 est choisi de façon à ce que la température de montage TM soit inférieure à une température de service minimale TSMIN de -20 °C.

**[0034]** Dans un deuxième mode de réalisation, l'alliage à mémoire de forme constituant la bague 8 est choisi de façon à ce que la température de montage TM soit supérieure à une température de service maximale TSMAX de +70 °C.

**[0035]** Dans une variante, la bague 8 est une bague fendue.

**[0036]** Dans une réalisation particulière, on pose une bague en alliage à mémoire de forme, dont le diamètre à l'état libre et à la température ambiante est légèrement inférieur à celui de la chaussée à la même température, à l'endroit où le lanternage est habituellement effectué. La bague est premièrement déformée afin de pouvoir passer autour de la chaussée, puis, une fois à la bonne hauteur, elle est chauffée, reprend sa forme austénitique, et serre la chaussée sur le tigeon. Les températures de transformation et de fixation doivent être assez basses pour empêcher le desserrage de la bague si la montre reste au froid.

**[0037]** Dans une autre réalisation particulière on réalise la bague dans un des alliages titane nickel de type «Nitinol», selon une première forme à température inférieure à -40 °C, et selon une deuxième forme à température ambiante comprise entre -20 °C et +70 °C, cette deuxième forme permettant d'assurer le serrage requis pour une friction correcte et contrôlée du tigeon. Des outillages médicaux, et notamment d'orthodontie, permettent d'effectuer un refroidissement très rapide vers -50 °C ou -60 °C, voire à des températures encore inférieures, pour amener la bague dans la première forme qui permet son enfilage sur le corps de chaussée. Il suffit de ramener l'ensemble à la température de la salle de montage, classiquement voisine de +20 °C, pour assurer le serrage de la bague dans sa deuxième forme, et effectuer immédiatement l'essai de mesure de couple de friction permettant de valider le composant pour son utilisation directe dans un mouvement.

**[0038]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 comportant au moins une telle chaussée 1.

**[0039]** L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 200 comportant au moins un tel mouvement 100, ou/et au moins une telle chaussée 1.

**[0040]** L'invention concerne encore un procédé de lanernage par montage avec serrage de la bague 8, facilement automatisable avec un robot manipulateur comportant des moyens de chauffe ou un refroidissement de façon localisée et quasiment instantanée, par lequel on effectue différentes étapes successives:

- on introduit un tigreron 3 dans un premier alésage 2 d'un corps 10 de chaussée, dans une position déterminée ou de préférence jusqu'à l'atteinte d'une position de butée dans une mise en œuvre particulière;
- on prépare une bague 8 en alliage à mémoire de forme préparée pour enserrer une portée d'appui 7 au niveau d'un corps tubulaire que comporte ledit corps 10 au droit dudit tigreron 3, cette bague 8 comportant un deuxième alésage 9 qui a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui quand la bague est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui quand la bague 8 est dans une structure austénitique;
- on effectue une première phase de déformation initiale de la bague 8 en alliage à mémoire de forme dans un premier état martensitique et à une température inférieure à une première température de début de transformation  $A_s$ , caractéristique du début de la transformation de la structure martensitique en structure austénitique lors d'un chauffage;
- on effectue une deuxième phase d'installation de la bague 8 sur la portée d'appui 7 de la chaussée 1, toujours dans le premier état martensitique et à une température inférieure à la première température de transformation  $A_s$ ;
- on effectue une troisième phase, dans laquelle le serrage de la bague 8 sur la chaussée 1 est réalisé par le chauffage à une température supérieure à une deuxième température de fin de transformation  $A_f$ ,

**[0041]** Dans une variante avantageuse de ce procédé, on pré-forme la bague 8 dans sa structure martensitique, pour obtenir un effet de serrage lors de la transformation en austénite.

**[0042]** Dans une variante de ce procédé:

- on introduit un tigreron 3 dans un premier alésage 2 d'un corps 10 de chaussée, dans une position déterminée ou, de préférence, jusqu'à l'atteinte d'une position de butée dans une mise en œuvre particulière;
- on prépare une bague 8 en alliage à mémoire de forme préparée pour enserrer une portée d'appui 7 au niveau d'un corps tubulaire que comporte ledit corps 10 au droit dudit tigreron 3, cette bague 8 comportant un deuxième alésage 9 qui a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est à une température de montage TM, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui 7 quand la bague 8 est à une température de service, la température de montage TM étant inférieure à une température de service minimale TSMIN, ou supérieure à une température de service maximale TSMAX;
- on effectue un refroidissement ou une chauffe de ladite bague 8 en alliage à mémoire de forme pour l'amener à ladite température de montage;
- on enfille ladite bague 8 sur ledit corps 10 et on positionne ladite bague 8 en position adéquate sur ladite surface d'appui 7;
- on maintient ladite bague 8 en position jusqu'au retour à la température ambiante de l'ensemble chaussée 1 constitué par ledit corps 10, ledit tigreron 3, et ladite bague 8.

**[0043]** Dans une variante de ce procédé, on applique un refroidissement audit corps 10 avant d'enfiler ladite bague 8 sur ledit corps 10.

**[0044]** Dans une variante de ce procédé, on applique un refroidissement ou un chauffage audit ensemble 1 pour le ramener plus rapidement vers la température ambiante.

**[0045]** Dans une variante de ce procédé, on prépare plusieurs bagues 8, que l'on enfille côte à côte sur ledit corps 10 à des emplacements pré-déterminés.

**[0046]** En somme, cette invention consiste à poser une bague en alliage à mémoire de forme de diamètre légèrement inférieur à celui de la chaussée à l'endroit où le lanernage est habituellement effectué. Dans une variante particulière, la bague est premièrement déformée afin de pouvoir passer autour de la chaussée, puis, une fois à la bonne hauteur elle est chauffée, reprend sa forme austénitique et serre la chaussée sur le tigreron du pignon de centre. Les températures  $M_s$  et  $M_f$  doivent être assez basses pour ne pas permettre à la bague de se desserrer si la montre reste au froid. Idéalement  $A_s$  et  $A_f$  se situent autour de 20°C à 30°C mais peuvent aussi prendre des valeurs différentes. Les fig. 1 et 2 illustrent le mécanisme, pour une configuration traditionnelle. Cela n'exclut pas la possibilité de profiter de ce mécanisme pour introduire des autres configurations qui soient moins tributaires des contraintes mécaniques spécifiques. Par exemple, la hauteur du lanernage peut être réduite; ou encore la déformation peut être induite de l'intérieur dans le sens opposé dans une application réverse de l'invention.

**[0047]** Les termes techniques contenus dans la description ci-dessus (austénite, martensite,  $A_s$ ,  $A_f$ ,  $M_s$ ,  $M_f$ ) sont pertinents principalement pour les alliages à mémoire de forme activés thermiquement. Ces concepts s'appliquent néanmoins également aux alliages à mémoire de forme activés magnétiquement ainsi qu'aux polymères à mémoire de forme.

**[0048]** Dans le cas des alliages à mémoire de forme activés magnétiquement, les notions de températures de transition doivent être remplacées par des notions de seuils de champs magnétiques. Cette solution est avantageuse, dans le cas où le positionnement est fait sous champ magnétique, pour éliminer toute possibilité de desserrage à basse température.

**[0049]** Dans le cas des polymères à mémoire de forme, qui sont souvent des copolymères blocs, les phases dites «austénitiques» et «martensitiques» n'existent pas en tant que telles, et la transition se fait au niveau moléculaire à une température de transition. Cette température peut correspondre à la température de transition vitreuse d'un des blocs ou à sa température de fusion.

**[0050]** De façon non limitative, des matériaux à mémoire de forme utilisables pour la mise en oeuvre de l'invention sont: ou bien des alliages à mémoire de forme activés thermiquement:

- Ag-Cd
- Au-Cd
- Co-Ni-Al
- Co-Ni-Ga
- Cu-Al-Ni
- Cu-Al-Be
- Cu-Zn-Al
- Cu-Zn-Si
- Cu-Zn-Sn
- Cu-Zn
- Cu-Sn
- In-Ti
- Mn-Cu
- Nb-Ru
- Ni-Al
- Ni-Ti
- Ni-Ti-Fe
- Ni-Ti-Cu
- Ni-Ti-Nb
- Ni-Ti-Pd
- Fe-Pt
- Fe-Mn-Si
- Fe-Pd
- Fe-Ni-Co-Ti
- Ta-Ru
- Ti-Ni-Hf

ou bien des alliages à mémoire de forme activés magnétiquement:

- Ni-Mn-Ga (mémoire de forme magnétique)

ou bien des polymères et copolymères à mémoire de forme:

- PET-PEO
- Polynorbornene
- PE-Nylon
- PE-PVA
- PS-Poly(1,4-Butadiène)
- Polyuréthanes

**[0051]** Grâce à l'invention, la force de serrage de la chaussée sur le tigeon du pignon de centre est contrôlée précisément, dans un assemblage parfaitement reproductible.

## Revendications

1. Chaussée (1) d'horlogerie comportant un premier alésage (2) pour la réception d'un tigeon (3) lequel comporte, de part et d'autre d'un dégagement (4) de largeur donnée (LD), une première portée (5) de première longueur (L1) et une deuxième portée de deuxième longueur (L2), caractérisée en ce que ladite chaussée (1) est réalisée en au moins deux parties et comporte d'une part un corps (10) comportant intérieurement ledit premier alésage (2) et extérieurement une portée d'appui (7), et d'autre part au moins une bague (8) en alliage à mémoire de forme comportant un deuxième alésage (9), et en ce que ledit deuxième alésage (9) a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague (8) est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague (8) est dans une structure austénitique.
2. Chaussée (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit deuxième alésage (9) a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague (8) est dans une structure martensitique, pré-déformée.
3. Chaussée (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit alésage (2) dudit corps (10) comporte une surface d'appui de butée axiale (91) agencée pour recevoir en appui une extrémité (31) dudit tigeon (3), et en ce que

## CH 708 965 A2

ladite portée d'appui (7) est située face audit dégagement (4) dudit tigeon (3) quand ledit tigeon (3) est en appui de butée sur ladite surface d'appui de butée axiale (91).

4. Chaussée (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que ledit dégagement (4) dudit tigeon (3) est de section dégressive en s'éloignant de ladite extrémité (31).
5. Chaussée (1) selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que ladite portée d'appui (7) est une gorge (71) ménagée dans une portée cylindrique extérieure (61) dudit corps (10), et en ce que ledit deuxième alésage (9) a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de ladite portée cylindrique extérieure (61) quand ladite bague (8) est à une température de montage (TM).
6. Chaussée (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit alliage à mémoire de forme est choisi de façon à ce que ladite température de montage (TM) soit inférieure à une température de service minimale (TSMIN) de  $-20^{\circ}\text{C}$ .
7. Chaussée (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ledit alliage à mémoire de forme est choisi de façon à ce que ladite température de montage (TM) soit supérieure à une température de service maximale (TSMAX) de  $+70^{\circ}\text{C}$ .
8. Chaussée (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite bague (8) est une bague fendue.
9. Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins une chaussée (1) selon l'une des revendications précédentes.
10. Pièce d'horlogerie (200) comportant au moins un mouvement (100) selon la revendication précédente ou/et au moins une chaussée (1) selon l'une des revendications 1 à 8.
11. Procédé de lanternage par montage d'une bague (8) sur un corps (10) de chaussée renfermant un tigeon (3), comportant différentes étapes successives:
  - on introduit un tigeon (3) dans un premier alésage (2) d'un corps (10) de chaussée;
  - on prépare une bague (8) en alliage à mémoire de forme préparée pour enserrer une portée d'appui (7) au niveau d'un corps tubulaire que comporte ledit corps (10) au droit dudit tigeon (3), ladite bague (8) comportant un deuxième alésage (9) qui a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague (8) est dans une structure martensitique, et un diamètre inférieur à celui de la portée d'appui quand ladite bague (8) est dans une structure austénitique;
  - on effectue une première phase de déformation initiale de ladite bague (8) en alliage à mémoire de forme dans un premier état martensitique et à une température inférieure à une première température de début de transformation  $A_s$ , caractéristique du début de la transformation de la structure martensitique en structure austénitique lors d'un chauffage;
  - on effectue une deuxième phase d'installation de ladite bague (8) sur ladite portée d'appui (7), toujours dans le premier état martensitique et à une température inférieure à la première température de transformation  $A_s$ ;
  - on effectue une troisième phase, dans laquelle on réalise le serrage de ladite bague (8) sur ledit corps (10) par le chauffage à une température supérieure à une deuxième température de fin de transformation  $A_f$ .
12. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on pré-forme ladite bague (8) dans sa structure martensitique.
13. Procédé de lanternage par lequel:
  - on introduit un tigeon (3) dans un premier alésage (2) d'un corps (10) de chaussée dans une position déterminée ou jusqu'à l'atteinte d'une position de butée;
  - on prépare une bague (8) en alliage à mémoire de forme préparée pour enserrer une portée d'appui au niveau d'un corps tubulaire que comporte ledit corps (10) au droit dudit tigeon (3), ladite bague (8) comportant un deuxième alésage (9) qui a, à l'état libre, un diamètre supérieur à celui de ladite portée d'appui (7) quand ladite bague (8) est à une température de montage (TM), et un diamètre inférieur à celui de ladite portée d'appui (7) quand ladite bague (8) est à une température de service, ladite température de montage (TM) étant inférieure à une température de service minimale (TSMIN), ou supérieure à une température de service maximale (TSMAX);
  - on effectue un refroidissement ou une chauffe de ladite bague (8) en alliage à mémoire de forme pour l'amener à ladite température de montage (TM);
  - on enfile ladite bague (8) sur ledit corps (10) et on positionne ladite bague (8) en position adéquate sur ladite surface d'appui (7);
  - on maintient ladite bague (8) en position jusqu'à le retour à la température ambiante d'un ensemble chaussée (1) constitué par ledit corps (10), ledit tigeon (3), et ladite bague (8).
14. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on pré-forme ladite bague (8) dans sa structure martensitique.

Fig. 1

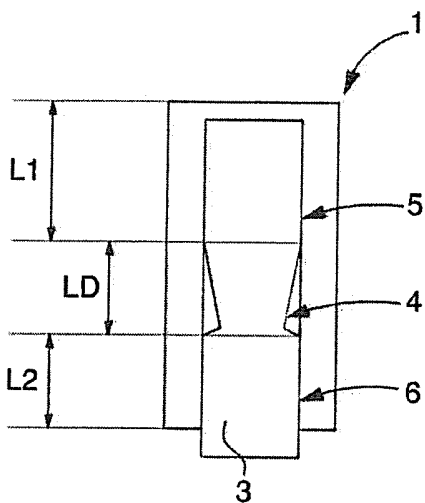


Fig. 2

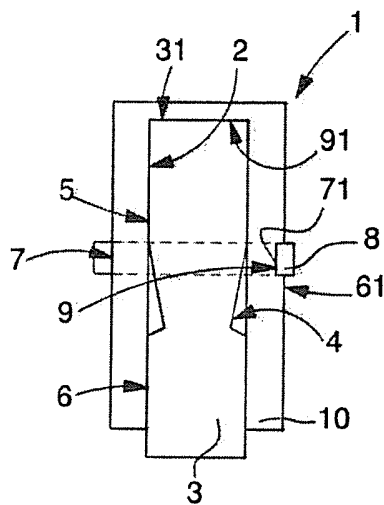


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

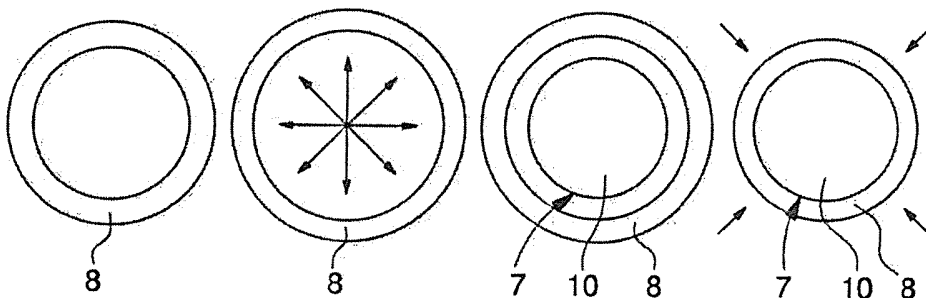


Fig. 7

