



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**22.04.2015 Bulletin 2015/17**

(51) Int Cl.:  
**G04B 19/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13189231.7**

(22) Date de dépôt: **18.10.2013**

(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**

(72) Inventeur: **Stranczl, Marc**  
**1260 Nyon (CH)**

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

(71) Demandeur: **Omega SA**  
**2500 Biel/ Bienne 4 (CH)**

(54) **Aiguille élastique flexible**

(57) Aiguille élastique (1) d'horlogerie, comportant un premier canon (2) d'entraînement solidaire d'une lame flexible (3).

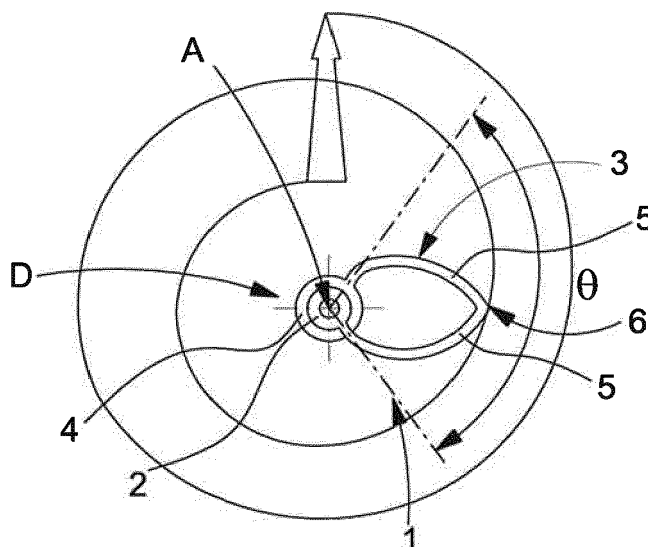
Cette aiguille élastique (1) est monobloc et ladite lame flexible (3) comporte au moins un premier segment (5) flexible entre ledit premier canon (2) et un premier sommet (6), ledit premier sommet (6) étant à une distance variable dudit premier canon (2) en fonction d'efforts appliqués à ladite lame flexible (3).

Mécanisme d'affichage (10) d'horlogerie comportant

une telle aiguille élastique (1) Il comporte des premiers moyens d'entraînement (11) dudit premier canon (2) de ladite aiguille élastique (1) autour d'un axe de pivotement (D), et des seconds moyens (12) de mise sous contrainte de ladite aiguille élastique (1) pour faire varier la position d'au moins un dit sommet (6) de ladite aiguille élastique (1) par rapport audit axe de pivotement (D).

Montre (30) comportant un tel mécanisme d'affichage (10).

**Fig. 1**



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne une aiguille élastique d'horlogerie, comportant un premier canon d'entraînement solidaire d'une lame flexible.

[0002] L'invention concerne encore un mécanisme d'affichage d'horlogerie comportant au moins une telle aiguille élastique.

[0003] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'affichage.

[0004] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie, ou/et comportant au moins un tel mécanisme d'affichage.

[0005] L'invention concerne encore un appareil scientifique comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie, ou/et comportant au moins un tel mécanisme d'affichage.

[0006] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'affichage analogiques par composants mécaniques mobiles, pour pièces d'horlogerie ou appareils scientifiques.

### Arrière-plan de l'invention

[0007] Pour l'affichage analogique de certaines grandeurs par un ou plusieurs indicateurs en regard de cadrans ou de repères gradués, il peut être nécessaire de différencier certains domaines de valeurs de la grandeur affichée. Par exemple pour l'affichage du temps courant, réalisé couramment par une révolution d'aiguille en douze heures, il est intéressant de différencier les heures du matin et celles de l'après-midi.

[0008] Il est connu de déployer une aiguille par un système de pantographes afin de lui donner une extension radiale variable selon sa position angulaire. Mais, outre la difficulté et le coût de réalisation, un tel mécanisme est fragile, et adapté essentiellement à des utilisations statiques, et convient mal à un objet soumis à des chocs, comme peut l'être une montre ou un appareil scientifique tel qu'un instrument de mesure.

### Résumé de l'invention

[0009] L'invention se propose de fournir une solution fiable et de grande robustesse au problème de la fourniture d'un indicateur d'extension radiale variable selon sa position et sa commande.

[0010] A cet effet, l'invention concerne une aiguille élastique d'horlogerie, comportant un premier canon d'entraînement solidaire d'une lame flexible, **caractérisée en ce que** ladite aiguille élastique est monobloc et en ce que ladite lame flexible comporte au moins un premier segment flexible entre ledit premier canon et un premier sommet, ledit premier sommet étant à une distance

variable dudit premier canon en fonction d'efforts appliqués à ladite lame flexible.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, ladite aiguille élastique comporte un deuxième canon d'entraînement également solidaire de ladite lame flexible, et ladite lame flexible est composée d'une pluralité de segments flexibles connexes bout à bout au niveau de sommets, dont au moins l'un desdits sommets est, à l'état libre non contraint de ladite aiguille élastique, distant dudit premier canon et dudit deuxième canon, lesquels premier canon et deuxième canon sont espacés l'un de l'autre dans ledit état libre de ladite aiguille élastique.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, dans un état contraint de ladite aiguille élastique où ledit premier canon et ledit deuxième canon sont alignés selon un axe commun, la distance entre au moins un dit sommet et ledit axe commun est fonction de l'écart angulaire entre ledit premier canon et ledit deuxième canon.

[0013] L'invention concerne encore un mécanisme d'affichage d'horlogerie comportant au moins une telle aiguille élastique, **caractérisé en ce qu'il** comporte des premiers moyens d'entraînement dudit premier canon de ladite au moins une aiguille élastique autour d'un axe de pivotement, et des seconds moyens de mise sous contrainte de ladite au moins une aiguille élastique pour faire varier la position d'au moins un dit sommet de ladite au moins une aiguille élastique par rapport audit axe de pivotement.

[0014] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'affichage.

[0015] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie, ou/et comportant au moins un tel mécanisme d'affichage.

[0016] L'invention concerne encore un appareil scientifique comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie, ou/et comportant au moins un tel mécanisme d'affichage.

### Description sommaire des dessins

[0017] 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 figure 1 représente, de façon schématisée et en vue en plan, un exemple de mécanisme d'affichage comportant une aiguille élastique à longueur variable selon l'invention, dont l'extrémité distale parcourt une trajectoire non circulaire, notamment une trajectoire hélicoïdale sur deux révolutions d'un arbre d'entraînement, et un retour radial instantané en extension maximale après ces deux révolutions ;
- la figure 2 représente, de façon schématisée et en vue en plan, une aiguille élastique monolithique se-

lon l'invention à extension radiale variable :

- la figure 2A illustre l'état au repos de cette aiguille élastique comportant une lame flexible comportant deux segments élastiques reliés l'un à l'autre par un sommet, les extrémités de cette lame étant solidaires d'un premier canon et d'un deuxième canon ;
- la figure 2B illustre l'aiguille élastique de la figure 2A dans un état contraint où les deux canons d'extrémité sont superposés coaxialement l'un à l'autre avec un certain décalage angulaire qui rend cette aiguille élastique longue et étroite ;
- la figure 2C illustre la même aiguille élastique des figures 2A et 2B dans un autre état contraint où les deux canons d'extrémité sont superposés coaxialement l'un à l'autre avec un décalage angulaire supérieur à celui de la figure 2B, le nouveau décalage angulaire rendant cette aiguille élastique courte et large ;
- la figure 3 est un graphe illustrant la variation de décalage angulaire, en ordonnée, en fonction de l'angle de révolution en abscisse ;
- la figure 4 représente, de façon schématisée, partielle et en perspective, un mécanisme d'affichage comportant une telle aiguille élastique soumise à des premiers moyens d'entraînement, et contrainte par des seconds moyens de mise sous contrainte pour faire varier son extension radiale ;
- la figure 5 représente, de façon schématisée et en vue en plan, une aiguille élastique monolithique selon l'invention à extension radiale variable ;
- la figure 5A illustre l'état au repos de cette aiguille élastique avec les deux canons superposés ;
- la figure 5B illustre l'aiguille élastique de la figure 5A dans une position longue où un couple tend à rapprocher les deux canons ;
- la figure 5C illustre la même aiguille élastique des figures 5A et 5B dans une position courte où un couple tend à rapprocher les deux canons ;
- les figures 6A et 6B illustrent, en vue en plan et en perspective, une variante d'aiguille avec une partie massive rattachée aux canons par des lames flexibles ;
- la figure 7 montre en A, B, C, D, différents exemples de trajectoires possibles pour le sommet de l'aiguille élastique selon l'invention ;
- la figure 8 montre, en A, B, C, différentes transmis-

sions à rapport non constant pour modifier la longueur de l'aiguille élastique ;

- la figure 9 montre une variante d'aiguille élastique selon l'invention dont le sommet comporte un stylet guidé dans une piste ou/et sur une came ;
- la figure 10 est un schéma-bloc d'une pièce d'horlogerie comportant un mouvement comportant lui-même un mécanisme d'affichage avec une aiguille élastique selon l'invention.

#### Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0018]** L'invention concerne un indicateur d'affichage pour pièce d'horlogerie ou pour un appareil scientifique. Selon l'invention cet indicateur d'affichage est à mémoire de forme, et sa forme instantanée dépend d'au moins un moyen d'entraînement qui est appliqué sur une zone particulière de cet indicateur d'affichage.

**[0019]** L'invention est décrite ici dans le cas particulier, mais non limitatif, d'un indicateur rotatif, et notamment d'une aiguille élastique. Néanmoins, le principe en est applicable à un indicateur doté d'une autre trajectoire de mobilité que circulaire, par exemple à un curseur linéaire, ou autre, notamment dans l'espace.

**[0020]** De la même façon, des moyens d'entraînement comportant des rouages sont décrits ci-après, mais l'invention est tout aussi bien applicable à des moyens d'affichage analogique pour un appareil électronique ou électrique, une montre à quartz ou autre.

**[0021]** Le principe de l'invention est de réaliser un mécanisme d'affichage, dont au moins un indicateur, notamment une aiguille, par exemple l'aiguille des heures pour une montre, a une longueur variable, ou une extension radiale variable.

**[0022]** La figure 1 illustre la trajectoire d'un sommet d'extrémité d'une aiguille élastique 1 selon l'invention, montée sur un mouvement de montre classique effectuant une révolution en 12 heures, qui est décrite plus en détail ci-dessous. Cette trajectoire comporte deux spirales de spirale complètes. Cette trajectoire permet de représenter, sur un cadran, la journée sur la spire extérieure la nuit sur la spire intérieure, ou bien le matin et l'après-midi, ou similaire. La trajectoire en spirale est donc parcourue en 24 heures sur 2 tours.

**[0023]** L'invention concerne ainsi un indicateur d'affichage élastique, et plus particulièrement une aiguille élastique 1, flexible monolithique à longueur variable. Cette aiguille élastique 1 d'horlogerie comporte un premier canon 2 d'entraînement solidaire d'une lame flexible 3. L'invention est plus précisément décrite pour cette application d'un indicateur flexible à une aiguille, mais on comprend qu'elle est applicable à d'autres formes d'indicateurs, en plan ou encore en trois dimensions.

**[0024]** Cette aiguille élastique 1 est monobloc, et la lame flexible 3 comporte au moins un premier segment 5 flexible entre le premier canon 2 et un premier sommet

6, le premier sommet 6 étant à une distance variable du premier canon 2 en fonction d'efforts appliqués à la lame flexible 3.

**[0025]** De préférence, l'aiguille élastique 1 comporte un deuxième canon 4 d'entraînement également solidaire de la lame flexible 3, et la lame flexible 3 est composée d'une pluralité de segments flexibles 5 connexes bout à bout au niveau de sommets 6. Au moins l'un de ces sommets 6 est, à l'état libre non contraint de l'aiguille élastique 1, distant du premier canon 2 et du deuxième canon 4.

**[0026]** Ces premier canon 2 et deuxième canon 4 sont de préférence espacés l'un de l'autre dans l'état libre de l'aiguille élastique 1.

**[0027]** Dans certaines variantes, comme sur la figure 6B, un segment 5 porte le premier canon 2 à une première extrémité 52, un autre segment 5 porte le deuxième canon 4 à une deuxième extrémité 54, et, dans l'état libre de l'aiguille élastique 1, la première extrémité 52 et la deuxième extrémité 54 sont distantes l'une de l'autre ou forment un angle non nul l'une avec l'autre.

**[0028]** L'invention est décrite et illustrée avec une variante simple d'aiguille 1 comportant un sommet 6 unique entre deux segments 5, mais elle est applicable à des géométries plus complexes.

**[0029]** D'autres variantes sont imaginables en remplaçant le premier canon 2 ou le deuxième canon 4 par d'autres moyens d'entraînement, tels que bielles, comes, ou similaires.

**[0030]** Dans une mise en oeuvre préférée de l'invention où l'aiguille 1 comporte ainsi un premier canon 2 et un deuxième canon 4, dans un état contraint de l'aiguille élastique 1 où le premier canon 2 et le deuxième canon 4 sont mobiles l'un par rapport à l'autre, la distance entre au moins un sommet 6 et le premier canon 2 est fonction de la distance entre le premier canon 2 et le deuxième canon 4 ou/et de l'écart angulaire  $e$  entre le premier canon 2 et le deuxième canon 4. Ce premier canon 2 et ce deuxième canon 4 peuvent ainsi suivre des mouvements quelconques, linéaires, de pivotement, combinés, ou encore dans l'espace, ce qui offre de nombreuses possibilités à l'invention pour exécuter tout type d'affichage désiré. Il est notamment possible de donner un mouvement tridimensionnel au sommet 6 d'une telle aiguille 1, mobile par exemple dans un espace délimité par une glace hémisphérique ou similaire : des moyens d'entraînement du premier canon 2 dans un plan XY définissent un plan P passant par l'axe Z perpendiculaire au plan XY, et des moyens d'entraînement du deuxième canon 4 définissent une mobilité radiale du sommet 6 de l'aiguille 1 dans ce plan P ; une telle application est intéressante notamment pour les montres et horloges astronomiques, et permet de tracer des trajectoires dans l'espace telles que des orbites elliptiques ou autres.

**[0031]** Dans l'application particulière non limitative illustrée par les figures, dans un état contraint de l'aiguille élastique 1 où le premier canon 2 et le deuxième canon 4 sont alignés selon un axe commun A, la distance entre

au moins un dit sommet 6 et l'axe commun A est fonction de l'écart angulaire  $e$  entre le premier canon 2 et le deuxième canon 4.

**[0032]** L'invention concerne aussi un mécanisme d'affichage 10 d'horlogerie comportant au moins une telle aiguille élastique 1. Ce mécanisme d'affichage 10 comporte des premiers moyens d'entraînement 11 du premier canon 2 de cette au moins une aiguille élastique 1 autour d'un axe de pivotement D, et des seconds moyens 12 de mise sous contrainte de cette au moins une aiguille élastique 1, pour faire varier la position d'au moins un tel sommet 6 de cette au moins une aiguille élastique 1 par rapport à l'axe de pivotement D.

**[0033]** Dans des réalisations particulières, par exemple tel que visible sur la figure 9, les seconds moyens 12 de mise sous contrainte comportent au moins une piste 13 ou came 14 de guidage d'un dit sommet 6 ou d'un prolongement d'un dit sommet 6. L'aiguille élastique 1 comporte alors avantageusement, au niveau d'au moins un tel sommet 6, un stylet 7 agencé pour suivre une piste de came ou similaire.

**[0034]** De préférence, tel que visible sur la figure 4, le mécanisme 10 comporte au moins une aiguille élastique 1 avec un deuxième canon 4, et les seconds moyens 12 de mise sous contrainte comportent des deuxième moyens d'entraînement 13 de ce deuxième canon 4.

**[0035]** Dans une variante illustrée, les deuxième moyens d'entraînement 13 du deuxième canon 4 sont coaxiaux aux premiers moyens d'entraînement 11 du premier canon 2.

**[0036]** Avantageusement, l'aiguille élastique 1 est montée précontrainte de façon à exercer en permanence sur les premiers moyens d'entraînement 11 et sur les deuxième moyens d'entraînement 13 un couple tendant à rattraper les jeux de fonctionnement que ces premiers moyens d'entraînement 11 et ces deuxième moyens d'entraînement 13 ont les uns par rapport aux autres.

**[0037]** Dans une application particulière, les premiers moyens d'entraînement 11 et les deuxième moyens d'entraînement 13 sont des moyens d'entraînement en pivotement, et les vitesses de pivotement des premiers moyens d'entraînement 11 et des deuxième moyens d'entraînement 13 sont différentes entre elles. Et, de préférence, l'écart sur une course donnée du premier canon 2, notamment mais non limitativement un nombre entier de révolutions du premier canon 2, est rattrapé par un saut entre les premiers moyens d'entraînement 11 et les deuxième moyens d'entraînement 13.

**[0038]** Le mécanisme d'affichage 10 comporte avantageusement des moyens de pilotage 15 pour piloter les vitesses de pivotement des premiers moyens d'entraînement 11 et des deuxième moyens d'entraînement 13, ainsi que la position angulaire au moins du premier canon 2. Ces moyens de pilotage 15 sont agencés pour imposer une trajectoire particulière à au moins un tel sommet 6 de cette au moins une aiguille élastique 1 que comporte le mécanisme 10.

**[0039]** Les figures 2A à 2C illustrent le principe de

l'invention : la figure 2A représente une aiguille élastique 1, notamment en silicium ou similaire, ou dans un micro-matériau réalise selon un procédé de type « DRIE » ou « LIGA », brute de fabrication: l'aiguille élastique 1 est composée de deux segments flexibles 5 unis à un sommet commun 6. Aux extrémités libres 52 et 54 de ces segments 5 se trouvent un premier canon 2 et un deuxième canon 4. De préférence, les segments 5 constituent ensemble une lame flexible 3 unique.

[0040] En superposant le premier canon 2 et le deuxième canon 4 avec un certain angle  $\alpha$ , on forme une aiguille élastique 1 dont la baguette est évidée. Quand on fait varier l'angle  $\alpha$ , les deux segments flexibles 5 se déforment. Il en résulte que la longueur apparente de l'aiguille élastique 1 varie.

[0041] La trajectoire en spirale de l'aiguille élastique 1 sur la figure 1 implique que la variation d'angle  $\Delta\alpha$  obéit au diagramme de la figure 3 : tous les deux tours, l'aiguille élastique 1 accumule une différence d'angle  $\Delta\alpha$  qui doit être remise à zéro par un saut instantané.

[0042] Un exemple de mécanisme d'affichage 10 simple illustré par la figure 4 remplit cette fonction. Les flèches continues de la figure 4 indiquent le sens de pivotement des éléments, tandis que les flèches discontinues indiquent le sens d'application de couples ou de forces. Les premiers moyens d'entraînement 11 comportent un premier pignon 21 d'entraînement du premier canon 2, ce premier pignon 21 est entraîné par une première roue d'entraînement 22. Les deuxième moyens d'entraînement 13 comportent un deuxième pignon 23 d'entraînement du deuxième canon 4, ce deuxième pignon 23 est entraîné par une deuxième roue d'entraînement 24. Les rapports de transmission sont, dans cet exemple particulier, tels que, lorsque le premier canon 2 tourne de 2 tours, le deuxième canon 4 n'effectue que 1,8 tours. La différence d'angle de 0,2 tour de cet exemple, doit être adaptée à l'aiguille ou vice-versa, et est acquise linéairement, en continu, lors de l'ensemble des deux tours. Pour effectuer le saut instantané, la deuxième roue d'entraînement 24 comporte un secteur 25 dépourvu de denture, formant encoche, ce qui permet à l'aiguille élastique 1 de se retendre à la fin du deuxième tour, selon le mouvement illustré par une flèche double sur les figures 1 et 3. Le couple exercé constamment par l'aiguille élastique 1 permet le passage de la ou des dents manquantes sans que l'aiguille élastique 1 n'effectue de pause.

[0043] Il est important que l'aiguille élastique soit en permanence précontrainte à l'état « long ou court ». L'aiguille élastique exerce donc constamment un couple sur le rouage, tel que visible sur les figures 5A à 5C :

- en figure 5A, au repos : le premier canon 2 et le deuxième canon 4 sont superposés, cette configuration ne se produit jamais en mouvement ;
- en figure 5B, position longue : un couple tend à rapprocher les deux canons ;

- en figure 5C, position courte : un couple tend à rapprocher les deux canons.

[0044] Le fait que l'aiguille élastique 1 soit constamment sous contrainte permet d'effectuer le saut à la fin de trajectoire en spirale (flèche double sur les figures 1 et 3), d'éviter tout jeu dans le rouage et également que le saut s'effectue sans un temps mort. En effet, le rouage ne s'arrête pas car le couple dans l'aiguille élastique 1 comble le jeu entre les dents et également le vide au niveau du secteur 25. Dans ce cas particulier de l'exemple de la figure 4, la différence d'angle  $\Delta\alpha$  est de 0,2 tour. Ce différentiel  $\Delta\alpha$  dépend du design de l'aiguille élastique 1, ou inversement.

[0045] L'aiguille élastique flexible 1 peut avoir d'autres formes. Dans chaque cas, l'aiguille élastique flexible 1 monolithique comporte de préférence deux canons, et le mécanisme d'affichage 10 permet, par variation de l'angle de ces deux canons, permettent de faire varier la longueur, ou extension radiale, de l'aiguille élastique 1.

[0046] Les figures 6A et 6B montrent une variante d'aiguille 1 avec une partie massive 60 rattachée aux canons 2 et 4 par des lames flexibles 520 et 540, sur deux niveaux, ces lames flexibles 520 et 540 étant enroulées autour des canons 2 et 4 respectivement.

[0047] Une telle aiguille élastique 1 à longueur variable permet de grandes libertés de forme, et permet, tel que visible sur les figures 7A à 7D, de matérialiser la trajectoire du sommet 6 respectivement sur une spirale, des cercles concentriques, un carré, un ovale, ou encore des lobes entrecroisés, ou autres, ces trajectoires n'étant nullement limitatives.

[0048] En ce qui concerne les moyens d'entraînement, il est possible de définir des assemblages de dentures particulières pour obtenir mécaniquement certaines trajectoires. Une trajectoire non circulaire est définie par le rapport de transmission entre les deux canons. Des roues dentées non cylindriques, par exemple deux cames ovoïdales, ont un rapport de transmission non constant qui modifie périodiquement la longueur de l'aiguille élastique 1. Les figures 8A à C illustrent des exemples non limitatifs de tels entraînements particuliers applicables à cette complication. Les rapports de transmission variables obtenus selon la figure 8 sont innovants et permettent une grande liberté de conception de trajectoires.

[0049] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 20 comportant au moins un tel mécanisme d'affichage 10.

[0050] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 30 comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie 20, ou/et comportant au moins un mécanisme d'affichage 10. Dans une application avantageuse, cette pièce d'horlogerie 30 est une montre.

[0051] L'invention concerne encore un appareil scientifique 30 comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie 20, ou/et comportant au moins un tel mécanisme d'affichage 10.

[0052] Des aiguilles élastiques flexibles 1 selon l'in-

vention sont faciles à réaliser dans des matériaux type silicium ou similaires, par des technologies « DRIE » ou « LIGA » ou similaires, et ne nécessitent aucun assemblage. Ces technologies sont intéressantes car elles permettent une réalisation multi-niveaux, par exemple une aiguille selon la figure 6B peut comporter un premier niveau avec le premier canon 2 et le premier segment 520 adjacent, la partie massive 60 est composée du prolongement de ce premier niveau par un deuxième niveau, et le deuxième segment 540 et le deuxième canon 4 sont réalisés sur ce deuxième niveau.

[0053] Les mécanismes d'affichage 10 comportant de tels indicateurs permettent une exploitation plus large des possibilités des mouvements 20 ou mécanismes des appareils scientifiques ou pièces d'horlogerie 30, avec une visualisation plus précise sur des plages de valeurs élargies.

[0054] L'invention se prête à la confection d'indicateurs à mémoire de forme, pour attirer l'attention de l'utilisateur sur une circonstance particulière. On peut ainsi citer une aiguille d'apparence articulée, qui évolue en position sensiblement alignée des segments qui la composent dans une partie de sa course, et qui est complètement déformée pour prendre une forme particulière en ligne brisée lors d'un changement de plage, ou encore lors du fonctionnement d'un mécanisme ou d'un circuit de la pièce d'horlogerie ou de l'appareil scientifique, par exemple un réveil ou une alarme lors de la détection d'un seuil de danger, ou similaire. Une autre application est l'animation d'une silhouette de personnage ou d'objet dans un guichet, dans des circonstances analogues.

## Revendications

1. Aiguille élastique (1) d'horlogerie, comportant un premier canon (2) d'entraînement solidaire d'une lame flexible (3), **caractérisée en ce que** ladite aiguille élastique (1) est monobloc et **en ce que** ladite lame flexible (3) comporte au moins un premier segment (5) flexible entre ledit premier canon (2) et un premier sommet (6), ledit premier sommet (6) étant à une distance variable dudit premier canon (2) en fonction d'efforts appliqués à ladite lame flexible (3).
2. Aiguille élastique (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un deuxième canon (4) d'entraînement également solidaire de ladite lame flexible (3), et **en ce que** ladite lame flexible (3) est composée d'une pluralité de segments flexibles (5) connexes bout à bout au niveau de sommets (6), dont au moins l'un desdits sommets (6) est, à l'état libre non contraint de ladite aiguille élastique (1), distant dudit premier canon (2) et dudit deuxième canon (4), lesquels premier canon (2) et deuxième canon (4) sont espacés l'un de l'autre dans ledit état libre de ladite aiguille élastique (1).
3. Aiguille élastique (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un deuxième canon (4) d'entraînement également solidaire de ladite lame flexible (3), et **en ce que** ladite lame flexible (3) est composée d'une pluralité de segments flexibles (5) connexes bout à bout au niveau de sommets (6), dont au moins l'un desdits sommets (6) est, à l'état libre non contraint de ladite aiguille élastique (1), distant dudit premier canon (2) et dudit deuxième canon (4), et **en ce que** un dit segment (5) porte ledit premier canon (2) à une première extrémité (52), un autre dit segment (5) porte ledit deuxième canon (4) à une deuxième extrémité (54), et **en ce que**, dans ledit état libre de ladite aiguille élastique (1), ladite première extrémité (52) et ladite deuxième extrémité (54) sont distantes l'une de l'autre ou forment un angle non nul l'une avec l'autre.
4. Aiguille élastique (1) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que**, dans un état contraint de ladite aiguille élastique (1) où ledit premier canon (2) et ledit deuxième canon (4) sont mobiles l'un par rapport à l'autre, la distance entre au moins un dit sommet (6) et ledit premier canon (2) est fonction de la distance entre ledit premier canon (2) et ledit deuxième canon (4) ou/et de l'écart angulaire (e) entre ledit premier canon (2) et ledit deuxième canon (4).
5. Aiguille élastique (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**, dans un état contraint de ladite aiguille élastique (1) où ledit premier canon (2) et ledit deuxième canon (4) sont alignés selon un axe commun (A), la distance entre au moins un dit sommet (6) et ledit axe commun (A) est fonction de l'écart angulaire (e) entre ledit premier canon (2) et ledit deuxième canon (4).
6. Aiguille élastique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au** moins un dit sommet (6) comporte un stylet (7) agencé pour suivre une piste de came.
7. Mécanisme d'affichage (10) d'horlogerie comportant au moins une aiguille élastique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte des premiers moyens d'entraînement (11) dudit premier canon (2) de ladite au moins une aiguille élastique (1) autour d'un axe de pivotement (D), et des seconds moyens (12) de mise sous contrainte de ladite au moins une aiguille élastique (1) pour faire varier la position d'au moins un dit sommet (6) de ladite au moins une aiguille élastique (1) par rapport audit axe de pivotement (D).
8. Mécanisme (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdits seconds moyens (12) de mise sous contrainte comportent au moins une

- piste (13) ou came (14) de guidage d'un dit sommet (6) ou d'un prolongement d'un dit sommet (6).
9. Mécanisme (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une aiguille élastique (1) selon l'une des revendications 2 à 4, et **en ce que** lesdits seconds moyens (12) de mise sous contrainte comportent des deuxièmes moyens d'entraînement (13) dudit deuxième canon (4). 5
10. Mécanisme (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** lesdits deuxièmes moyens d'entraînement (13) dudit deuxième canon (4) sont coaxiaux auxdits premiers moyens d'entraînement (11) dudit premier canon (2). 15
11. Mécanisme (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ladite aiguille élastique (1) est montée précontrainte de façon à exercer en permanence sur lesdits premiers moyens d'entraînement (11) et sur lesdits deuxièmes moyens d'entraînement (13) un couple tendant à rattraper les jeux de fonctionnement qu'ils ont les uns par rapport aux autres. 20
12. Mécanisme (10) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les vitesses de pivotement desdits premiers moyens d'entraînement (11) et desdits deuxièmes moyens d'entraînement (13) sont différentes, et **en ce que** l'écart sur une course donnée dudit premier canon (2) est rattrapé par un saut entre lesdits premiers moyens d'entraînement (11) et lesdits deuxièmes moyens d'entraînement (13). 25 30
13. Mécanisme (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les vitesses de pivotement desdits premiers moyens d'entraînement (11) et desdits deuxièmes moyens d'entraînement (13) sont différentes, et **en ce que** l'écart sur un nombre entier de révolutions dudit premier canon (2) est rattrapé par un saut entre lesdits premiers moyens d'entraînement (11) et lesdits deuxièmes moyens d'entraînement (13). 35 40
14. Mécanisme (10) selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de pilotage (15) pour piloter les vitesses de pivotement desdits premiers moyens d'entraînement (11) et desdits deuxièmes moyens d'entraînement (13) et la position angulaire au moins dudit premier canon (2), lesdits moyens de pilotage (15) étant agencés pour imposer une trajectoire particulière à au moins un dit sommet (6) de ladite au moins une aiguille élastique (1). 45 50
15. Mouvement d'horlogerie (20) comportant au moins un mécanisme d'affichage (10) selon l'une des revendications 7 à 14. 55
16. Pièce d'horlogerie (30) comportant au moins un mouvement d'horlogerie (20) selon la revendication précédente, ou/et comportant au moins un mécanisme d'affichage (10) selon l'une des revendications 7 à 14.
17. Pièce d'horlogerie (30) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'elle** est une montre.
18. Appareil scientifique (30) comportant au moins un mouvement d'horlogerie (20) selon la revendication 15, ou/et comportant au moins un mécanisme d'affichage (10) selon l'une des revendications 7 à 14.

Fig. 1

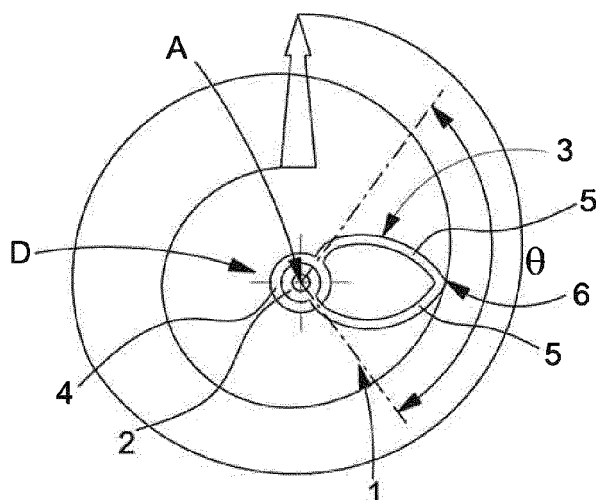


Fig. 2A

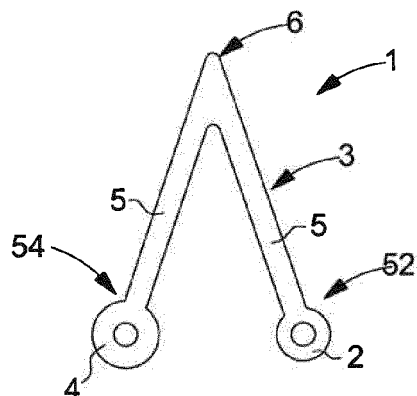


Fig. 2B

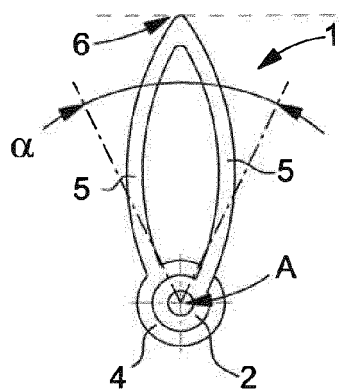


Fig. 2C

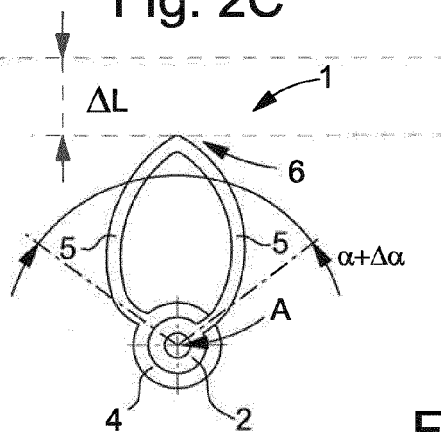


Fig. 10

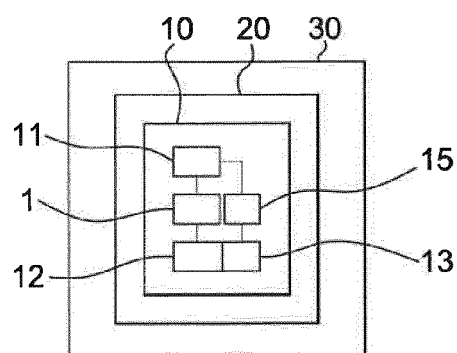
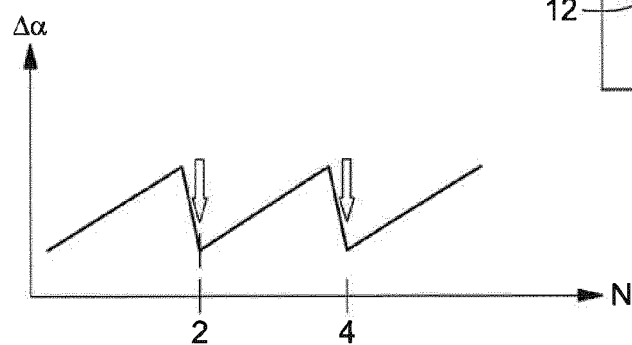
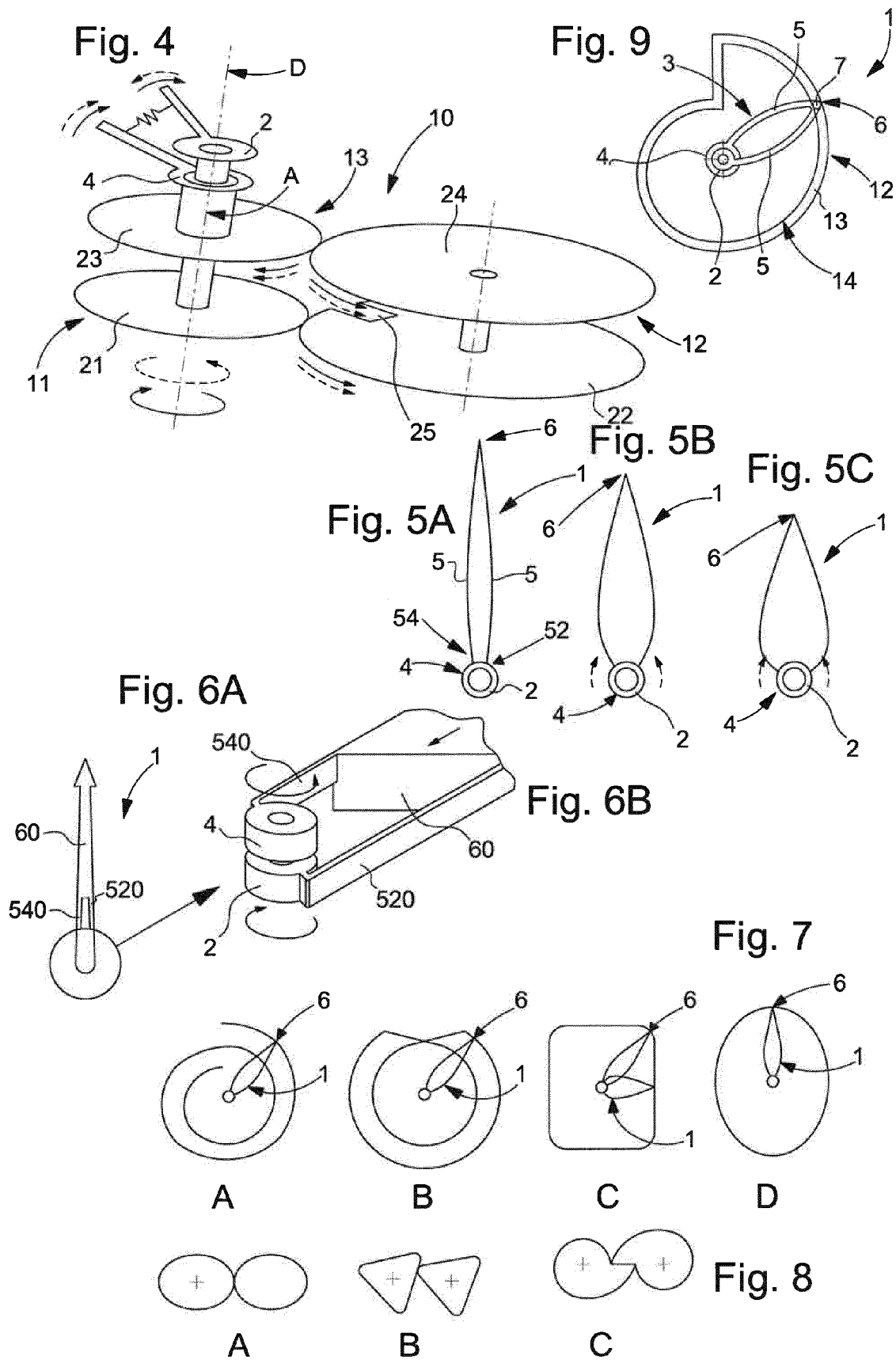


Fig. 3







## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 9231

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 2011 163914 A (CITIZEN HOLDINGS CO LTD; CITIZEN WATCH CO LTD) 25 août 2011 (2011-08-25) * figure 1 *	1	INV. G04B19/04
X	JP S62 104115 U (MATSUMOTO ENERGY MACHINE INCORPORATED COMPANY) 2 juillet 1987 (1987-07-02) * figure 1 *	1	
A	FR 2 868 556 A1 (CRABBE JEAN PAUL [FR]; LEHMAN JEAN YVES [FR]) 7 octobre 2005 (2005-10-07) * le document en entier *	1-18	
A	JP S62 239080 A (NISHIHARA SHOKAI KK) 19 octobre 1987 (1987-10-19) * figures 12-18 *	1-18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		29 avril 2014	Musielak, Marion
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire 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 13 18 9231

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-04-2014

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2011163914 A	25-08-2011	AUCUN	
JP S62104115 U	02-07-1987	AUCUN	
FR 2868556 A1	07-10-2005	AUCUN	
JP S62239080 A	19-10-1987	AUCUN	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

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