

(19)



(11)

EP 2 784 603 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.10.2014 Bulletin 2014/40

(51) Int Cl.:
G04B 19/08 (2006.01) **G04B 19/25 (2006.01)**
G04B 19/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14161239.0**

(22) Date de dépôt: **24.03.2014**

(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

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

(72) Inventeur: **FRACHEBOUD, Blaise**
1228 PLAN-LES-OUATES (CH)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SA**
42, rue Plantamour
1201 Genève (CH)

(30) Priorité: **28.03.2013 EP 13161772**

(54) Dispositif d'affichage d'une information temporelle

(57) Dispositif d'affichage (100) d'une information temporelle à l'aide d'un organe indicateur (1), comportant

- une came (2) dont le profil présente un flanc (23);
- un levier (4) d'entraînement de l'organe indicateur (1);
- un palpeur (3) de commande du levier (4), en appui contre la came (2) sous l'action de premiers moyens élastiques (6), adapté pour, lors du passage du flanc (23) dans un premier sens de déplacement de la came (2), commander un mouvement du levier (4) destiné à en-

traîner l'organe indicateur (1) en déplacement.

Le palpeur (3) de commande du levier (4) est adapté pour, lors du passage du flanc (23) dans un deuxième sens de déplacement de la came (2), se déplacer par rapport au levier (4) contre l'action de rappel de deuxièmes moyens élastiques (5), sous l'effet d'une force d'action (F) exercée par le flanc (23) de la came (2) sur le palpeur (3)

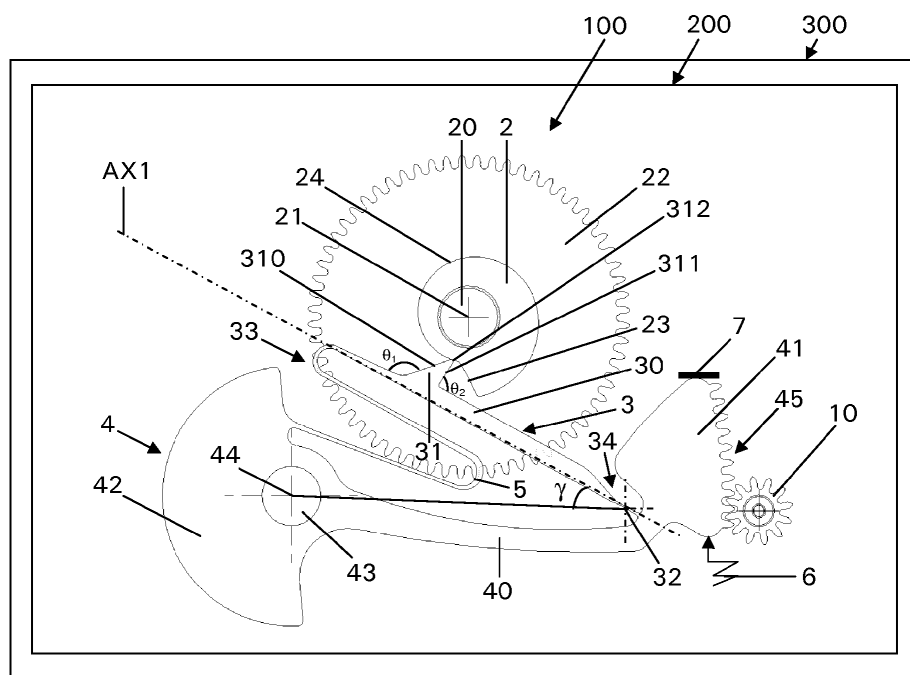


Figure 1

EP 2 784 603 A1

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif d'affichage d'une information temporelle à l'aide d'un organe indicateur pour une pièce d'horlogerie.

[0002] Dans certains dispositifs d'affichage, dit « rétrograde », l'affichage est non circulaire. Au lieu d'effectuer un tour complet, l'organe indicateur réalise un trajet d'un point A de départ à un point B d'arrivée devant une graduation représentant une grandeur liée au temps. Une fois le trajet de A à B réalisé, l'organe indicateur retourne en arrière au point A de façon instantanée. Ce type d'affichage peut être utilisé pour tout type de grandeur liée au temps, comme par exemple les secondes, les minutes, les heures, les quantités, les jours de semaine ou encore les phases de lune.

[0003] Un dispositif d'affichage rétrograde comprend généralement une came en forme de spirale ou de colimaçon, dont le profil présente un flanc abrupt. Un levier est en appui contre la came par l'intermédiaire d'un palpeur. Un ressort de rappel assure l'appui du levier contre la came. Le levier est doté d'un râteau, ou partie dentée, prévu pour engrener et entraîner un pignon d'entraînement de l'organe indicateur.

[0004] En fonctionnement normal (c'est-à-dire en phase d'affichage de la grandeur liée au temps), la rotation de la came dans un premier sens correspondant au sens chronologique, ou horaire, provoque l'entraînement de l'organe indicateur de sa position de départ A, dans laquelle le palpeur est en position basse en bas du flanc de la came, à sa position d'arrivée B, dans laquelle le palpeur est en position haute en haut du flanc de la came. Une fois la position haute atteinte, la came poursuit sa rotation. Le palpeur passe alors de sa position haute à sa position basse de façon instantanée, provoquant le retour de l'organe indicateur dans la position de départ A.

[0005] La présence de ce flanc abrupt pose un problème lorsque l'on souhaite corriger l'information temporelle « en marche arrière » (c'est-à-dire dans le sens anti-chronologique ou anti-horaire). En effet, lorsque le palpeur arrive en bas du flanc abrupt, cela induit un blocage, voire la casse des éléments. Il faut donc interdire ce type de correction.

[0006] Le document EP1918792 décrit une pièce d'horlogerie pourvu d'un dispositif d'affichage rétrograde conventionnel comportant une came en forme de colimaçon et un levier d'affichage rétrograde en contact avec le profil de came par l'intermédiaire d'un palpeur. Le levier d'affichage commande une aiguille indicatrice d'une grandeur temporelle. Un dispositif de débrayage est adjoind au dispositif d'affichage. En phase de correction notamment arrière, le dispositif de débrayage permet d'écarter le palpeur du levier d'affichage rétrograde du trajet de la came. Ainsi, en phase de correction arrière, l'aiguille indicatrice est dans une position prédéterminée et n'indique aucune valeur de la grandeur temporelle. Le dispositif de débrayage permet ainsi de réaliser à tout moment une correction bidirectionnelle de l'affichage de

la grandeur temporelle. Toutefois, durant le réglage, la correction réalisée n'est pas visible par l'utilisateur, ce qui risque d'induire des erreurs de réglage de la pièce d'horlogerie. Par ailleurs, le dispositif de débrayage requiert un nombre important de composants qui viennent s'ajouter au mécanisme conventionnel.

[0007] Le but de l'invention est de fournir un dispositif remédiant aux inconvénients mentionnés ci-dessus et améliorant les dispositifs connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un dispositif simple, fiable et robuste permettant une correction arrière d'un système rétrograde.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'affichage selon la revendication 1.

[0009] L'invention tire donc son origine d'un problème de dispositif d'affichage rétrograde. Toutefois, le demandeur entend ne pas limiter la portée de sa demande à cet exemple particulier d'application mais l'étendre à tout type de dispositif d'affichage comportant une came avec au moins un flanc et un palpeur de commande destiné à remonter ce flanc.

[0010] Lors de la remontée du flanc par le palpeur, le flanc de came exerce sur le palpeur une force d'action. Cette force d'action a pour effet d'agir sur le palpeur de manière à le déplacer par rapport au levier, contre l'action de rappel des deuxièmes moyens élastiques, et à éviter ainsi d'endommager le mécanisme. En d'autres termes, l'invention prévoit d'interposer des deuxièmes moyens élastiques entre le palpeur et le levier de manière à permettre un déplacement relatif du palpeur par rapport au levier lors de la remontée du flanc. Ces deuxièmes moyens élastiques sont bien entendu distincts des premiers moyens élastiques qui sont agencés pour solliciter le levier de manière à le mettre en appui contre la came par l'intermédiaire du palpeur. Lors du déplacement relatif du palpeur par rapport au levier, le palpeur se rapproche du levier et ainsi se rétracte, contre l'action de rappel des deuxièmes moyens élastiques.

[0011] Avantageusement, la force d'action exercée par le flanc de la came sur le palpeur lors du passage du flanc dans le deuxième sens de déplacement de la came agit pour provoquer une immobilisation du levier.

[0012] Ainsi, lors de la remontée du flanc par le palpeur, la force d'action exercée par le flanc de came sur le palpeur produit un deuxième effet : cette force agit sur le levier pour provoquer une immobilisation de celui-ci.

[0013] Avantageusement encore, la force d'action agit sur le levier pour provoquer un effet de pivotement de celui-ci à l'encontre d'une butée.

[0014] Ainsi, la force d'action du flanc sur le palpeur produit un effet de pivotement du levier. Ce pivotement s'effectue à l'encontre d'une butée, ce qui provoque une immobilisation stable du levier.

[0015] Dans une forme de réalisation particulière, le levier étant adapté pour pivoter autour d'un point de pivotement, la force d'action passe sensiblement par ledit point de pivotement du levier. Dans ce cas, et avantageusement, le levier d'entraînement comportant un bras

d'entraînement de l'organe indicateur, un angle d'action, formé par la force d'action de la came sur le palpeur et le segment reliant le point de contact du palpeur et du flanc de came et le point de pivotement du levier est situé dans le demi-plan défini par la droite contenant ledit segment et ne contenant pas le bras d'entraînement du levier.

[0016] La droite contenant le point de contact entre le palpeur et la came et le point de pivotement du levier définit deux demi-plans, l'un contenant le bras d'entraînement du levier, l'autre ne contenant pas ledit bras. Le positionnement de l'angle d'action dans le demi-plan ne contenant pas le bras de levier a pour effet d'assurer un effort tendant à faire pivoter le bras de levier dans le sens adéquat pour l'immobiliser contre la butée.

[0017] Dans une forme de réalisation particulière, ledit angle d'action est compris entre 0 et 180°.

[0018] Ainsi, la butée a un double rôle :

- d'une part, elle immobilise le levier en bas du flanc de came, en fin de descente du flanc par le palpeur, lors du déplacement de la came dans le premier sens ;
- d'autre part, elle immobilise le levier, lors de la remontée du flanc par le palpeur, lors du déplacement de la came dans le deuxième sens.

[0019] L'invention utilise ainsi, de façon astucieuse, la butée d'immobilisation du levier en fin de descente du flanc pour également immobiliser le levier pendant la remontée du flanc.

[0020] Dans une forme de réalisation particulière, ladite butée est agencée pour immobiliser le levier, lors du déplacement de la came dans le premier sens, lorsque le palpeur atteint le bas du flanc.

[0021] La tête du palpeur est ainsi conformée pour assurer un contact continu entre le palpeur et le flanc de came, pendant tout le déplacement du palpeur le long du flanc de came, lors de la remontée du flanc de came.

[0022] La géométrie du palpeur est avantageusement adaptée pour qu'il n'y ait pas de contact entre la pointe du palpeur et le flanc lorsque le palpeur passe du haut du flanc de came au bas du flanc de came.

[0023] Dans une autre forme de réalisation, le palpeur comprend un flanc de tête conformé pour assurer un contact continu entre le flanc du palpeur et l'extrémité haute du flanc de came (c'est-à-dire l'extrémité située au niveau de la portion de came de plus grand rayon), pendant la remontée du flanc de came par le palpeur.

[0024] Avantageusement, la came présentant un profil en colimaçon, le palpeur comprend une tête dotée d'une pointe de contact et d'un flanc de contact et est adapté pour être en contact :

- par ladite pointe de tête de palpeur avec le flanc de la came, et
- par le flanc de la tête de palpeur avec au moins une portion de profil de came en colimaçon.

[0025] Avantageusement encore, le palpeur est monté pivotant sur le levier.

[0026] Grâce à cela, le palpeur peut pivoter par rapport au levier sans s'arcbouter.

[0027] Avantageusement encore, un angle formé par la normale à la came au contact entre le palpeur et le flanc de came et la demi-droite ayant pour origine ledit contact et passant par le point de pivotement du palpeur est supérieur à l'angle formé par la normale au contact entre le palpeur et le flanc de came et la force de réaction exercée par le palpeur sur le flanc. Lors du déplacement de la came dans le premier sens, ce qui correspond au fonctionnement normal du dispositif d'affichage, les deuxièmes moyens élastiques sont légèrement déformés du fait de l'action de la came sur le palpeur. Cette déformation induit un décalage dans l'affichage de l'information temporelle par rapport à un affichage qui serait réalisé par un ensemble comportant un palpeur monté rigidement sur un levier. Ce décalage est compensé par une adaptation du profil de came. Le profil de came modifié, adapté, permet de simuler un ensemble parfaitement rigide et produit un affichage parfaitement exact.

[0028] Dans une forme de réalisation particulière, le déplacement de la came dans le premier sens provoque une précontrainte des deuxièmes moyens élastiques, qui est compensée par un profil de came conformé pour assurer un affichage exact de l'information temporelle.

[0029] Dans un premier exemple de réalisation, les deuxièmes moyens élastiques comprennent une lame flexible. Grâce à cela, le nombre de composants est minimisé et l'encombrement du mécanisme est réduit. En outre, cela permet d'éviter les éventuels défauts d'équilibrage susceptibles d'apparaître au sein d'un levier assemblé.

[0030] Avantageusement, le levier, les deuxièmes moyens élastiques et le palpeur sont fabriqués d'un seul tenant. Avantageusement encore, le levier est solidaire d'une partie dentée apte à coopérer avec la denture d'un pignon d'entraînement de l'organe indicateur.

[0031] La partie dentée peut comprendre une denture à rattrapage de jeu.

[0032] La denture à rattrapage de jeu permet de minimiser les erreurs d'affichage. Elle permet encore de limiter les chocs et d'atténuer les effets de l'inertie lorsque l'élément d'indication de temps revient brutalement en position initiale.

[0033] Le levier peut être fabriqué avec l'un des matériaux du groupe comportant du Ni, NiP et Si.

[0034] L'invention concerne aussi un mouvement horloger comprenant un dispositif d'affichage défini précédemment.

[0035] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie intégrant le dispositif d'affichage défini précédemment ou le mouvement horloger défini précédemment.

[0036] La pièce d'horlogerie peut comprendre un mouvement de base et un dispositif d'affichage défini précédemment, la came du dispositif d'affichage étant entraînée par le mouvement de base.

[0037] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de plusieurs exemples particuliers de réalisation du dispositif d'affichage de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente le dispositif d'affichage de l'invention, selon un premier exemple de réalisation, pour un affichage rétrograde de l'heure entre 0h et 24h (minuit) ;
- la figure 2A représente le dispositif d'affichage de la figure 1 à 22h ;
- la figure 2B représente une vue de détail d'un ensemble palpeur et came de la figure 2A ;
- la figure 3A représente le dispositif d'affichage de la figure 1 juste avant minuit ;
- la figure 3B représente une vue de détail de l'ensemble palpeur et came de la figure 3A ;
- la figure 4A représente le dispositif d'affichage de la figure 1 à minuit ;
- la figure 4B représente une vue de détail de l'ensemble palpeur et came de la figure 4A ;
- la figure 5 représente le dispositif d'affichage de la figure 1 lors de la remontée d'un flanc de came par le palpeur ;
- les figures 6A et 6B représentent le dispositif d'affichage de la figure 1 juste après la remontée du flanc de came ;
- la figure 7A représente le dispositif d'affichage de la figure 1 lors de la remontée d'un flanc de came par le palpeur, avec la force de réaction du palpeur sur la came ;
- la figure 7B représente le dispositif d'affichage de la figure 1 à la fin de la remontée d'un flanc de came par le palpeur, lorsque celui-ci atteint le sommet de came, avec la force de réaction du palpeur sur la came ;
- la figure 7C représente le dispositif d'affichage de la figure 1 lors de la remontée d'un flanc de came par le palpeur, avec la force d'action de la came sur le palpeur ;
- les figures 8A et 8B représentent les zones fonctionnelles du palpeur en contact avec la came, lors du fonctionnement conventionnel du dispositif d'affichage de la figure 1 ;
- la figure 9 représente un profil de came adapté du dispositif de la figure 1 et un profil de came initiale ;
- la figure 10 représente un deuxième exemple de réalisation d'une partie du dispositif d'affichage de l'invention ;
- la figure 11 représente un troisième exemple de réalisation d'une partie du dispositif d'affichage de l'invention.

[0038] Par souci de clarté, on notera que les éléments correspondants représentés sur différentes figures portent les mêmes références, sauf indication contraire.

[0039] Un premier exemple de réalisation du dispositif d'affichage selon l'invention est représenté sur la figure

1 montrant un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 300 selon l'invention. La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 200. Le mouvement horloger comprend le dispositif d'affichage 100. Ce dispositif d'affichage est destiné à être intégré dans un mouvement horloger d'une pièce d'horlogerie.

[0040] Le dispositif d'affichage 100 de la figure 1 est destiné à entraîner un organe indicateur 1, ici une aiguille indicatrice, d'une grandeur liée au temps (ou information temporelle). L'aiguille 1 apparaît notamment sur les figures 2A, 3A et 4A. Dans l'exemple particulier représenté sur ces figures, la grandeur liée au temps est l'heure représentée sur une graduation de 24 heures disposée sur un arc angulaire de 180°. Le trajet aller de l'aiguille 1, en phase d'affichage de l'heure, va d'une position « 0h » à une position « 24h ». L'aiguille 1 est destinée à effectuer un trajet retour instantané de la position « 24h » à la position « 0h » à minuit.

[0041] L'invention pourrait bien entendu s'appliquer à tout type de grandeur liée au temps (secondes, minutes, quantités, jours de semaines, phases de lune, etc...), à un affichage rétrograde représenté sur un arc angulaire quelconque et à un affichage non rétrograde, comme cela sera explicité plus en détails à la fin de la description.

[0042] En référence à la figure 1, le dispositif d'affichage comprend une came 2, un palpeur 3 et un levier 4.

[0043] La came 2 est en forme de colimaçon, avec un profil en spirale et montée sur un axe 20 en rotation autour d'un point de rotation 21. Le profil en spirale de la came 2 est référencé 24. La came 2 est liée cinématiquement à un mouvement de base de la pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'une roue 22 engrenant avec une roue d'entraînement 8, par exemple d'entraînement d'une aiguille 80 d'indication circulaire des heures, comme représenté sur les figures 2A, 3A et 4A. Le profil 24 de la came 2, dans un plan perpendiculaire à son axe de rotation 21, correspond, au moins sensiblement, à une portion de spirale d'Archimède. La came 2 présente un flanc 23 reliant la portion de came de plus petit rayon et la portion de came de plus grand rayon. En fonctionnement normal (c'est-à-dire pendant une phase d'affichage de l'heure), le flanc 23 a pour rôle d'assurer le retour en position initiale « 0h » de l'aiguille indicatrice 1, une fois la position finale « 24h » atteinte.

[0044] Le levier 4 comprend un bras 40, une partie dentée 41 et une partie contrepoids 42. Le levier 4 est monté pivotant sur un axe 43, autour d'un point de pivotement 44. L'axe de pivotement 43 du levier 4 et l'axe de rotation 20 de la came 2 sont fixes l'un par rapport à l'autre.

[0045] La partie dentée 41 est solidaire de l'extrémité du bras 40, opposée à l'axe 43. Elle engrène avec la denture d'un pignon 10 d'entraînement de l'aiguille 1. Autrement dit, le levier 4 porte la partie dentée 41 destinée à coopérer avec le pignon d'entraînement de l'organe indicateur. Dans l'exemple particulier décrit ici, la partie dentée 41 et/ou le pignon 10 peuvent présenter une denture 45 à rattrapage de jeu de façon à minimiser les

erreurs d'affichage de l'indication fournie par le dispositif d'affichage. Un exemple de denture à rattrapage de jeu, utilisable dans l'invention, est notamment divulgué dans le document EP2112567. Les figures 10 et 11 représentent des exemples de réalisation de dentures 45 à rattrapage de jeu. Les dentures sont agencées pour que des dents engrènent dans les positions « 0h » et « 24h ».

[0046] La partie contrepoids 42 a globalement une forme hémicirculaire et est située du côté de l'axe de pivotement 43 opposé au bras 40. Le contrepoids 42 est adapté pour faire coïncider, au moins sensiblement, le centre de masse du levier 4 et son point de pivotement 44.

[0047] Le palpeur 3 comprend un bras 30 et une tête 31.

[0048] Le bras 30 s'étend le long d'un axe longitudinal AX1, représenté sur la figure 1, au voisinage et globalement le long du bras 40. Il comprend deux extrémités 33, 34, respectivement voisines de la partie contrepoids 42 du levier 4 et de la partie dentée 41. L'extrémité 34 et l'extrémité 33 sont respectivement solidaires du bras 40 et d'une lame flexible 5. Le bras 30 est pivoté sur le levier 4 en un point de pivotement 32, situé à proximité de la liaison entre le bras 30 et le levier 4. Notons y l'angle, représenté sur la figure 1, formé par l'axe longitudinal AX1 du bras 30 et le segment reliant le point de pivotement 32 du palpeur 3 et le point de pivotement 44 du levier 4.

[0049] La lame flexible 5 est recourbée et présente, avec le bras 30, une forme de S. L'extrémité de la lame 5 opposée à celle solidaire du bras 30 est solidaire de la partie contrepoids 42. La lame flexible joue un rôle de ressort de rappel 5, interposé entre le palpeur 5 et le levier 4, contre l'action duquel le palpeur 3 est agencé pour pivoter sous l'action de la came 2, comme cela sera explicité dans la description du fonctionnement.

[0050] La tête 31 présente un profil triangulaire (perpendiculairement aux axes de rotation 20 et 43) formant une pointe de contact 312. Elle comporte un premier flanc 310, situé du côté de l'extrémité 33, et un deuxième flanc 311, situé du côté de l'extrémité 34. Notons θ_1 l'angle formé par le flanc 310 et l'axe AX1 et θ_2 l'angle formé par le flanc 311 et l'axe AX1, tels que représentés sur la figure 1. L'angle θ_1 est ici obtus et l'angle θ_2 est de préférence orthogonal ou aigu. Dans l'exemple particulier représenté sur la figure 1 :

- l'angle θ_2 est de l'ordre de 90° ;
- l'angle θ_1 est de l'ordre de 130° .

[0051] On souligne ici que la forme de tête de palpeur, telle que représentée sur la figure 1 notamment, n'est qu'un exemple illustratif de réalisation, non limitatif. En toute hypothèse, la tête de palpeur présente une forme adaptée pour garantir un bon fonctionnement.

[0052] La tête de palpeur 31 est adaptée pour être en contact avec la came 2 soit par le flanc 310, soit par la pointe 312, comme représenté sur les figures 8A et 8B. Le flanc de contact 310 est destiné à venir en contact

avec une portion de came, voisine du sommet de came (c'est-à-dire du haut du flanc 3, présentant un rayon de came maximal), après la remontée ou avant la descente du flanc de came 23 par le palpeur 3, comme cela sera explicité plus loin. La pointe de contact 312 est destinée à être en contact avec le reste du profil de came 24, notamment le flanc 23.

[0053] Dans l'exemple particulier de réalisation représenté sur les figures 8A et 8B, la tangente T_1 au flanc de came 23 passant par l'extrémité haute de ce flanc 23 (c'est-à-dire l'extrémité du flanc 23 située à proximité de la portion de came de plus grand rayon) et la tangente T_2 au profil de came 24 au point d'extrémité bas de ce profil 24 (c'est-à-dire au point du profil de came 24 de plus petit rayon, en bas du flanc de came 23) forment un espace délimité par un angle δ et au sein duquel la tête de palpeur 31 peut s'ébattre. L'angle δ est préférentiellement obtus. Dans l'exemple particulier représenté sur les figures 8A et 8B, cet angle δ est au moins de l'ordre de 100° .

[0054] Dans l'exemple particulier de réalisation représenté sur la figure 1, le levier 4 et le palpeur 3 sont fabriqués d'un seul tenant. Ils peuvent être fabriqués par l'une des techniques suivantes :

- par photolithographie et électroformage avec l'un des matériaux du groupe comprenant du Ni (Nickel), NiP (Nickel Phosphore) et Si (Silicium) ;
- par photolithographie et gravure profonde avec du silicium (Si)

[0055] Un ressort de rappel 6, distinct du ressort 5 interposé entre le levier 4 et le palpeur 3, agit sur le levier 4, ici au niveau de la partie dentée 41, pour assurer l'appui du palpeur 3 contre la came 2. Le ressort 6 est agencé pour solliciter le levier 4 de manière à mettre en appui le levier 4 contre la came 2 par l'intermédiaire du palpeur 3 et ainsi assurer un appui du palpeur 3 contre la came 2.

[0056] Le dispositif d'affichage comprend également une butée 7, schématiquement représentée sur les figures, ayant un double rôle :

- elle est agencée pour immobiliser le levier 4, quand le palpeur 3 est en bas du flanc 23, lorsque la came 2 est entraînée dans un premier sens, correspondant au sens horaire ;
- elle est agencée pour immobiliser le levier 4, pendant la remontée du flanc 23 par le palpeur 3, lorsque la came 2 est entraînée en rotation dans un deuxième sens, correspondant au sens anti-horaire, et agit de manière à faire pivoter le levier 4 à l'encontre de la butée 7.

[0057] On va maintenant décrire en référence aux figures 2A à 7C le fonctionnement du dispositif d'affichage, lors d'un fonctionnement normal, d'une part, et en phase de correction en marche arrière ou « anti-horaire », d'autre part.

Fonctionnement normal :

[0058] Le fonctionnement normal correspond à l'affichage conventionnel dans le sens horaire ou chronologique, d'une information temporelle, ici l'heure sur une graduation de 24h disposée sur un arc angulaire de 180°. Il sera décrit en référence aux figures 2A-2B, 3A-3B, 4A-4B.

[0059] On rappelle qu'il s'agit là d'un exemple particulier illustratif et que l'invention s'applique à l'affichage de toute autre grandeur liée au temps (indication jour-nuit, minutes, secondes, quantités, jours de semaine, etc...).

[0060] En fonctionnement normal, la came 2 est entraînée en rotation dans un premier sens, dit de « marche avant » ou de « fonctionnement normal », ici le sens trigonométrique ou antihoraire. La tête de palpeur 31, en appui contre la came 2 sous l'action de rappel du ressort 6, commande un pivotement du levier 4 dans le sens antitrigonométrique, qui entraîne lui-même l'aiguille 1 en déplacement dans le sens ici trigonométrique. Pendant la rotation de la came 2 dans le sens trigonométrique, la tête de palpeur 31:

- remonte le profil de came 24 en spirale, depuis sa position basse, en bas du flanc 23, à sa position haute, en haut du flanc 23 (c'est-à-dire au sommet de la came 2);
- puis passe du sommet de la came 2, en haut du flanc de came 23, au bas du flanc de came 23.

[0061] La forme de la tête de palpeur 31 est adaptée pour éviter tout contact entre la pointe 312 de la tête de palpeur 31 et le flanc de came 23 lors du passage de la tête de palpeur 31 du sommet de la came 2 au bas du flanc de came 23.

[0062] La remontée du profil de came 24 par la tête de palpeur 31 provoque un déplacement de l'aiguille 1 de la position « 0h » à la position « 24h » dans un mouvement de rotation de 180° dans le sens trigonométrique. Le passage du sommet de la came 2, en haut du flanc de came 23, au bas du flanc de came 23 provoque un retour instantané de l'aiguille 1 en position « 0h ».

[0063] Les figures 2A, 3A et 4A représentent le dispositif d'affichage respectivement à différents instants, à savoir 22h, juste avant minuit et juste après minuit, lors d'un fonctionnement normal. Un cadran circulaire avec des aiguilles 80, 81 d'indication des heures et des minutes du mouvement de base de la pièce d'horlogerie est également représenté.

[0064] La figure 2A représente le dispositif d'affichage à 22h. Le levier 4 est pivoté de manière à positionner l'aiguille 1 devant l'indication « 22h » de la graduation. La figure 2B représente un agrandissement de la came 2 et de la tête de palpeur 31 dans cette position « 22h ». On notera que la tête 31 est en contact avec la partie haute de la came 2 par son flanc 310.

[0065] La figure 3A représente le dispositif d'affichage

à minuit (24h), lorsque la tête de palpeur 31 atteint la position haute de la came 2, en haut du flanc 23, juste avant le passage du haut du flanc de came 23 au bas du flanc de came 23 par la tête 31 du palpeur 3. La figure 3B représente un agrandissement de la came 2 et de la tête de palpeur 31 dans la position « minuit ». Dans cette position, l'aiguille 1 indique « 24h ». La tête 31 du palpeur 3 est en appui contre le sommet de la came 2 par la pointe de contact 312.

[0066] La figure 4A représente le dispositif d'affichage juste après minuit, l'aiguille 1 indiquant « 0h ». Cette position est atteinte juste après le passage du haut du flanc de came 23 au bas du flanc de came 23 par la tête de palpeur 31. La figure 4B représente un agrandissement de la came 2 et de la tête de palpeur 31 dans la position « 0h ». Lors de la descente du flanc de came 23, sous la commande du palpeur 3, le levier 4 pivote dans le sens trigonométrique jusqu'à venir en appui et s'immobiliser contre la butée 7. Le pivotement du levier 4 provoque un retour en arrière instantané de l'aiguille 1 depuis la position « 24h » jusqu'à la position « 0h », par rotation dans le sens antitrigonométrique.

[0067] Le ressort de rappel 5 est dimensionné de façon à être le plus rigide possible lors de la rotation de la came 2 dans le sens de marche avant (sens trigonométrique dans l'exemple particulier décrit). Toutefois, cette rigidité est limitée par les contraintes au sein du matériau et par le couple admissible à la came 2 lors d'une correction de l'heure en marche arrière. En effet, il ne faut pas que la rigidité du ressort 5 soit trop importante, car il en résulterait des efforts importants pour permettre le passage du flanc 23. Il en résulte que, lors de la rotation de la came 2 dans le sens de marche avant, en fonctionnement normal, le ressort de rappel 5 subit une précontrainte et se déforme légèrement, sous l'action de la came 2 sur le palpeur 3. Cette précontrainte et cette déformation dépendent de l'action exercée par le ressort 6 rappelant le levier vers la butée 7. De plus, cette action dépend elle-même de la position du levier relativement à la butée. Cette déformation induit un décalage temporel dans l'affichage de l'aiguille 1 par rapport à l'affichage d'une aiguille reliée à un mécanisme comportant un palpeur monté rigidement sur un levier. Ce décalage temporel est quantifiable et correspond à une durée donnée, par exemple 1h. Il est compensé par une adaptation du profil de came 24. En d'autres termes, le profil de came 24 est adapté, modifié par rapport à un profil de came, dit « initial », 25 fonctionnant avec un mécanisme analogue (palpeur, ressort et levier) qui serait parfaitement rigide. La figure 9 représente le profil de came initial 25 et le profil de came 24 du dispositif d'affichage de la figure 1. Les deux profils de came 24, 25 correspondent sensiblement à une spirale d'Archimède.

Fonctionnement en phase de correction en marche arrière :

[0068] Une correction en marche arrière consiste à

corriger l'affichage dans le sens antihoraire, ou anti-chronologique. Le fonctionnement en phase de correction en marche arrière sera décrit en référence aux figures 5 à 7C.

[0069] Pour corriger l'affichage en marche arrière, la came 2 est entraînée en rotation dans un deuxième sens, dit de « marche arrière », anti-trigonométrique.

[0070] Sous la commande du palpeur 3 en appui contre la came 2, le levier 4 entraîne l'aiguille 1 en rotation dans le sens anti-trigonométrique.

[0071] Pendant le trajet du palpeur 3 le long du profil de came 24 depuis le sommet de la came 2 jusqu'au bas du flanc de came 23, l'aiguille 1 se déplace de la position « 24h » à la position « 0h ». Lorsque l'aiguille 1 est en position « 0h », le palpeur de came 31 est positionné en bas du flanc de came 23 et le levier 4 est en appui contre la butée 7.

[0072] Une fois la position de bas du flanc de came 23 atteinte, la tête de palpeur 31 remonte le flanc de came 23, la tête 31 étant en contact avec le flanc 23 par sa pointe 312. La figure 5 représente le dispositif d'affichage pendant la remontée du flanc 23. Pendant la remontée du flanc de came 23, celui-ci exerce une force d'action notées $\vec{F}$ sur la tête de palpeur 31, telle que représentée sur la figure 7C. On note $\vec{F}$ la force de réaction exercée par la tête de palpeur 31 sur le flanc de came 23. Cette force d'action $\vec{F}$, ou de réaction $\vec{F}$, produit deux effets :

- elle agit, d'une part, pour faire pivoter le palpeur 3 autour du point 32 par rapport au levier 40, ce qui provoque une rétractation du palpeur 3, c'est-à-dire un rapprochement du palpeur 3 vers le bras de levier 40, contre l'action de rappel du ressort 5 qui se comprime ;
- elle agit, d'autre part, pour entraîner en pivotement le levier 4, à l'encontre de la butée 7, ce qui provoque une immobilisation du levier 4.

[0073] Ainsi la force d'action $\vec{F}$ agit pour rapprocher le palpeur 3 du bras 40 du levier d'entraînement 4, et ainsi rétracter le palpeur 3, contre l'action de rappel du ressort 5 interposé entre le palpeur 3 et le levier 4. La rétractation du palpeur 3, ici par pivotement autour du point de pivotement 32, permet une remontée du flanc 23 sans endommager le mécanisme.

[0074] L'immobilisation du levier 4 pendant la remontée du flanc 23 permet une immobilisation de l'aiguille 1 et empêche toute indication erronée de l'aiguille 1 pendant la remontée du flanc 23.

[0075] Une fois le haut du flanc 23 atteint, l'aiguille 1 est instantanément dans une position d'affichage synchronisée avec la position des aiguilles principales 30 et 40 des heures et minutes, comme représenté sur les figures 6A et 6B.

[0076] La butée 7 sert, lors du fonctionnement normal, à immobiliser le levier 4 en fin de descente du flanc 23 et ainsi à immobiliser l'aiguille en position « 0h » juste après minuit, après son retour « rétrograde » depuis la

position « 24h ». En outre, pendant la remontée du flanc 23 en phase de correction en marche arrière, la butée 7 sert également à immobiliser de façon stable le levier 4 et ainsi immobiliser l'aiguille 1 en position « 0h ». Grâce à cela, l'aiguille 1 est parfaitement stable pendant la remontée du flanc 23.

[0077] Les figures 7A à 7C représentent le vecteur de force $\vec{F}$ d'action du flanc de came 23 sur la tête de palpeur 31 et le vecteur de force $\vec{F}$ de réaction de la pointe de palpeur 312 sur le flanc 23 pendant la remontée du flanc 23 par la tête de palpeur 31. Le point C représente le point de contact entre la tête de palpeur 31 et le flanc 23. Le vecteur $\vec{n}$ représente la normale au flanc 23 au point de contact C.

[0078] Les figures 7A et 7B représentent, respectivement pendant la remontée du flanc 23 et à la fin de la remontée du flanc 23 (lorsque la pointe de palpeur 312 atteint le sommet de came 2) :

- la force de réaction $\vec{F}$,
- le vecteur $\vec{n}$,
- le segment [C32] reliant le point de contact C et le point de pivotement 32 du palpeur 3,
- l'angle, noté α , formé par la normale $\vec{n}$ et le segment [C32] reliant le point de contact C et le point de pivotement 32
- l'angle, noté $\text{Atan}(\mu)$, formé par la normale $\vec{n}$ et la force de réaction $\vec{F}$, correspondant à l'arc-tangente du coefficient de frottement μ entre la pointe 312 de tête de palpeur 31 et le flanc de came 23.

[0079] L'angle α varie pendant la remontée du flanc 23 par la pointe de palpeur 312. Le point de pivotement 32 est défini de telle manière que cet angle α soit supérieur à l'angle $\text{Atan}(\mu)$, pendant toute la remontée du flanc 23 par la tête de palpeur 31. Le moment où l'angle α est le plus petit et tend vers l'angle $\text{Atan}(\mu)$ correspond au moment où la pointe 312 atteint le sommet de came 2 (autrement dit le haut du flanc 23), comme représenté sur la figure 7B. Le point de pivotement 32 est ainsi déterminé pour qu'au moment où la pointe 312 atteint le sommet de la came 2, l'angle α soit supérieur à l'angle $\text{Atan}(\mu)$ et autorise ainsi le pivotement du palpeur 3 relativement au levier 4. On notera, en référence à la figure 7B, que lorsque la pointe de palpeur 312 atteint le sommet de la came 2, la compression du ressort de rappel 5 est maximale.

[0080] La figure 7C représente :

- le point de contact C,
- la force d'action $\vec{F}$,
- le segment [C44] entre le point de contact C et le point de pivotement 44 du levier 4,
- le segment [44-32] entre le point de pivotement 44 du levier 4 et le point de pivotement 32 du palpeur 3,
- l'angle orienté, noté β , formé entre la force d'action $\vec{F}$ et le segment [C44], avec $\beta = (\vec{F}, [\text{C44}])$, ou la droite contenant ce segment.

[0081] Le point de pivotement 44 du levier 4 est défini de telle manière que la force d'action $\vec{F}$ immobilise le levier 4 ou engendre un pivotement du levier 4, ici dans le sens trigonométrique, à l'encontre de la butée 7, ce qui a pour effet d'immobiliser le levier 4. A cet effet, l'angle β , défini par les vecteurs $\vec{F}$ et $\overrightarrow{C44}$ et tel que représenté sur la figure 7C, est positif et inférieur à la valeur π :

$$0 < \beta < \pi$$

[0082] La force d'action $\vec{F}$ et l'angle β sont situés dans le demi-plan défini par la droite contenant le point de contact C et le point de pivotement 44 du levier 4 et ne contenant pas ledit bras de levier 40. Ainsi, la force d'action $\vec{F}$ agit pour faire pivoter le levier 4 à l'encontre de la butée 7 pour l'immobiliser de façon efficace pendant la remontée du flanc 23 par le palpeur 3. La force d'action $\vec{F}$ est ainsi dirigée et située du côté du point 44 de pivotement du levier 4, apte à provoquer un effet de pivotement du levier 4, ce pivotement s'effectuant à l'encontre de la butée 7, immobilisant ainsi le levier 4.

[0083] Autrement dit, l'angle orienté β peut être défini comme étant un angle d'action formé par la force d'action $\vec{F}$ de la came sur le palpeur et le segment, noté [C44], reliant le point de contact palpeur-came C et le point de pivotement 44 du levier 4. Cet angle d'action β est situé dans le demi-plan défini par la droite contenant ce segment [C44] et ne contenant pas ledit bras de levier 40. Il est préférentiellement compris entre 0° et 180° .

[0084] Dans une autre forme de réalisation, la force d'action $\vec{F}$ de la came 2 sur le palpeur 3 passe sensiblement par le point de pivotement 44 du levier 4, autrement dit l'angle d'action β vaut 0. Dans cette configuration, la force d'action $\vec{F}$ agit pour immobiliser le levier 4 sans induire son pivotement à l'encontre d'une butée.

[0085] Dans la description qui précède, le palpeur 3, le levier 4 et le ressort 5 sont monoblocs. Sur la figure 10, on a représenté un autre exemple de réalisation monobloc qui diffère de celle qui vient d'être décrite par la forme de la lame ressort 5 qui forme un U avec le bras du palpeur.

[0086] En variante, le dispositif d'affichage pourrait comprendre un assemblage comprenant un levier 4 sur lequel est pivoté un palpeur 3. La figure 11 représente, à titre illustratif, un exemple particulier d'une telle variante de réalisation. Le palpeur 3 est monté pivotant sur le levier 4 au moyen d'un pivot. Le ressort de rappel 5, interposé entre le levier 4 et le palpeur 3, est formé par une lame flexible. Celle-ci est ici solidaire du levier 4, à l'une de ses extrémités, et en appui contre le bras 30 du palpeur 3, à son autre extrémité. En fonctionnement, lors de la remontée du flanc de came 23, la tête 31 et la partie du bras 30 portant la tête 31 du palpeur 3 se rapprochent du bras de levier 40 contre l'action de rappel du ressort 5, provoquant ainsi une rétraction du palpeur 3, sous l'action de la force $\vec{F}$ exercée par le flanc de came 23.

[0087] Dans la description qui précède, le flanc de came 23 est sensiblement droit. En variante, il pourrait présenter une courbure plus ou moins marquée adaptée notamment pour garantir que la force d'action $\vec{F}$ passe en permanence par le point de pivotement 44 du levier 4, ou sensiblement par ce point de pivotement 44, pour immobiliser le levier 4 (sans effet de pivotement à l'encontre d'une butée).

[0088] Le dispositif qui vient d'être décrit, selon différents exemples de réalisation, peut être mis en oeuvre afin d'indiquer de façon rétrograde toute information temporelle, ou dérivée de l'heure (indication de l'heure d'un fuseau horaire, indication calendaire telle que l'indication des quantités, des jours de la semaine, des mois, des phases de lune, etc...). Toutefois, l'invention ne se limite pas à une application rétrograde mais concerne toute mise en oeuvre impliquant un levier coopérant avec une came (colimaçon ou autre) dont le profil présente au moins un flanc. L'invention pourrait par exemple s'appliquer à un quantième perpétuel à came, par exemple tel que celui divulgué dans le document EP0191921, ou au sein d'un compteur de chronographe à saut instantané, autrement dit au sein d'un chronographe dont le comptage des indications horaires est instantané, par exemple tel que celui divulgué dans le document CH702137. Par ailleurs, l'invention permet un entraînement bidirectionnel de l'affichage de l'information temporelle, que celle-ci soit ou ne soit pas indiquée de façon rétrograde.

[0089] Le dispositif d'affichage de l'invention est intégré dans un mouvement horloger, lui-même intégré dans une pièce d'horlogerie comportant un mouvement de base, auquel le mouvement de l'invention est liée cinématiquement. L'invention concerne donc aussi le mouvement horloger intégrant le dispositif d'affichage qui vient d'être décrit et la pièce d'horlogerie.

Revendications

1. Dispositif d'affichage (100) d'une information temporelle à l'aide d'un organe indicateur (1), comportant

- une came (2) dont le profil présente un flanc (23);
- un levier (4) d'entraînement de l'organe indicateur (1) ;
- un palpeur (3) de commande du levier (4), en appui contre la came (2) sous l'action de premiers moyens élastiques (6), adapté pour, lors du passage du flanc (23) dans un premier sens de déplacement de la came (2), commander un mouvement du levier (4) destiné à entraîner l'organe indicateur (1) en déplacement,

caractérisé en ce que le palpeur (3) de commande du levier (4) est adapté pour, lors du passage du flanc (23) dans un deuxième sens de déplacement

- de la came (2), se déplacer par rapport au levier (4) contre l'action de rappel de deuxièmes moyens élastiques (5), sous l'effet d'une force d'action (F) exercée par le flanc (23) de la came (2) sur le palpeur (3).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la force d'action (F) exercée par le flanc (23) de la came (2) sur le palpeur (3) lors du passage du flanc (23) dans le deuxième sens de déplacement de la came (2) agit pour provoquer une immobilisation du levier (4).
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite force d'action (F) agit sur le levier (4) pour provoquer un effet de pivotement de celui-ci à l'encontre d'une butée (7).
 4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, le levier (4) étant adapté pour pivoter autour d'un point de pivotement (44), ladite force d'action (F) passe sensiblement par ledit point de pivotement (44) du levier (4).
 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, le levier d'entraînement (4) comportant un bras (40) d'entraînement de l'organe indicateur (1), l'angle (β), dit angle d'action, formé par la force d'action (F) de la came (2) sur le palpeur (3) et le segment ([C44]) reliant le point (C) de contact du palpeur (3) et du flanc de came (23) et le point de pivotement (44) du levier (4) est situé dans le demi-plan défini par la droite contenant ledit segment ([C44]) et ne contenant pas le bras d'entraînement (40) du levier (4).
 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite butée est agencée pour immobiliser le levier (4), lors du déplacement de la came (2) dans le premier sens, lorsque le palpeur (3) atteint le bas du flanc (23).
 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, la came (2) présentant un profil en colimaçon, le palpeur (3) comprend une tête (31) dotée d'une pointe de contact (312) et d'un flanc de contact (310) et est adapté pour être en contact :
 - par ladite pointe (312) de tête de palpeur (31) avec le flanc (23) de la came (2) et
 - par le flanc (310) de la tête de palpeur (31) avec au moins une portion de profil de came (2) en colimaçon.
 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le palpeur (3) est monté pivotant sur le levier (4).
 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le déplacement de la came (2) dans le premier sens provoque une précontrainte des deuxièmes moyens élastiques (5), qui est compensée par un profil de came (24) conformé pour assurer un affichage exact de l'information temporelle.
 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deuxièmes moyens élastiques (5) comprennent une lame flexible.
 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (4), les deuxièmes moyens élastiques (5) et le palpeur (3) sont fabriqués d'un seul tenant.
 12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (4) est solidaire d'une partie dentée (41) apte à coopérer avec la denture d'un pignon (10) d'entraînement de l'organe indicateur (1).
 13. Mouvement horloger (200) comprenant un dispositif d'affichage selon l'une des revendications 1 à 12.
 14. Pièce d'horlogerie intégrant le dispositif d'affichage selon l'une des revendications 1 à 12 ou le mouvement horloger selon la revendication 13.
 15. Pièce d'horlogerie (300) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'elle** comprend un mouvement de base et le dispositif d'affichage selon l'une des revendications 1 à 12, la came du dispositif d'affichage étant entraînée par le mouvement de base.

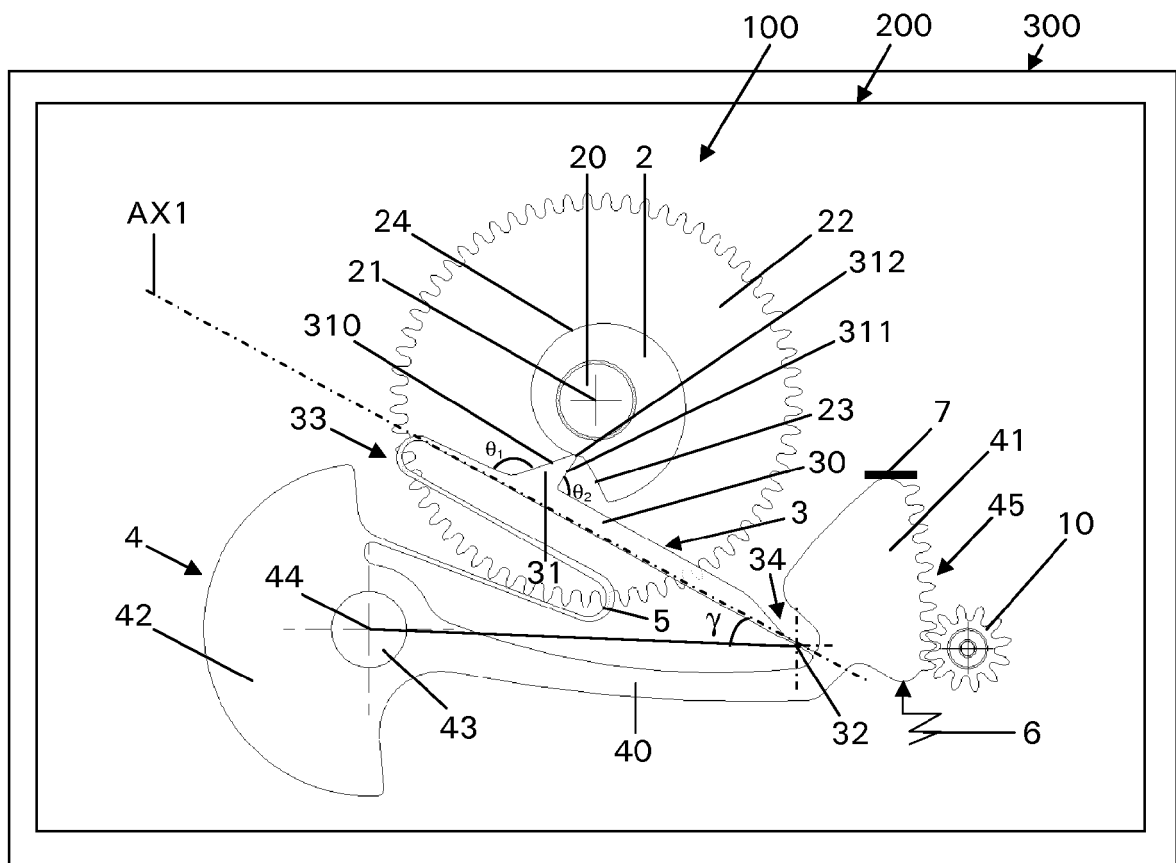


Figure 1

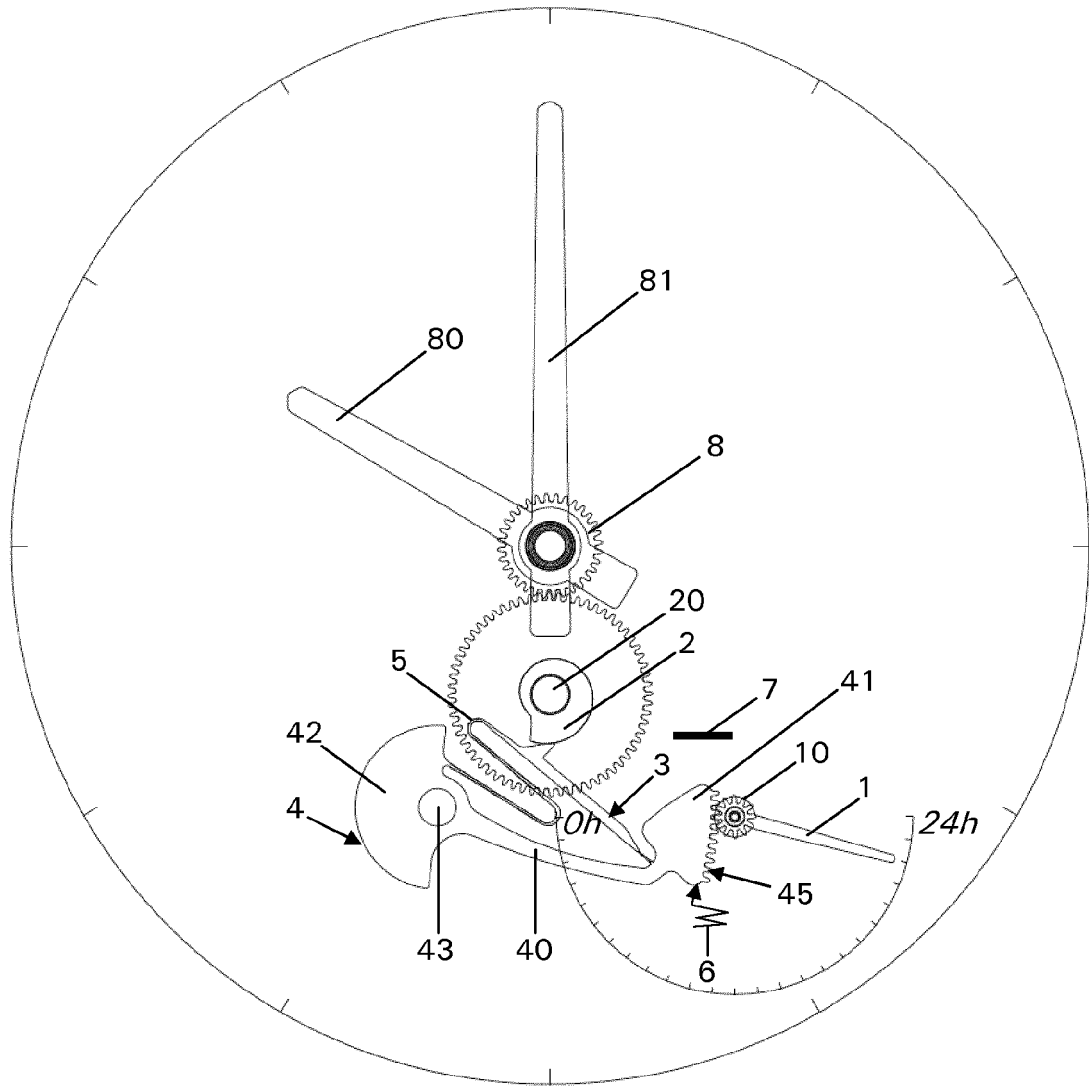


Figure 2A

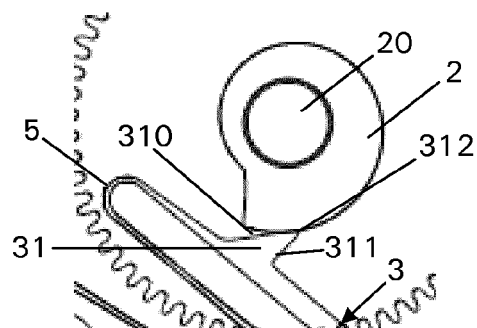


Figure 2B

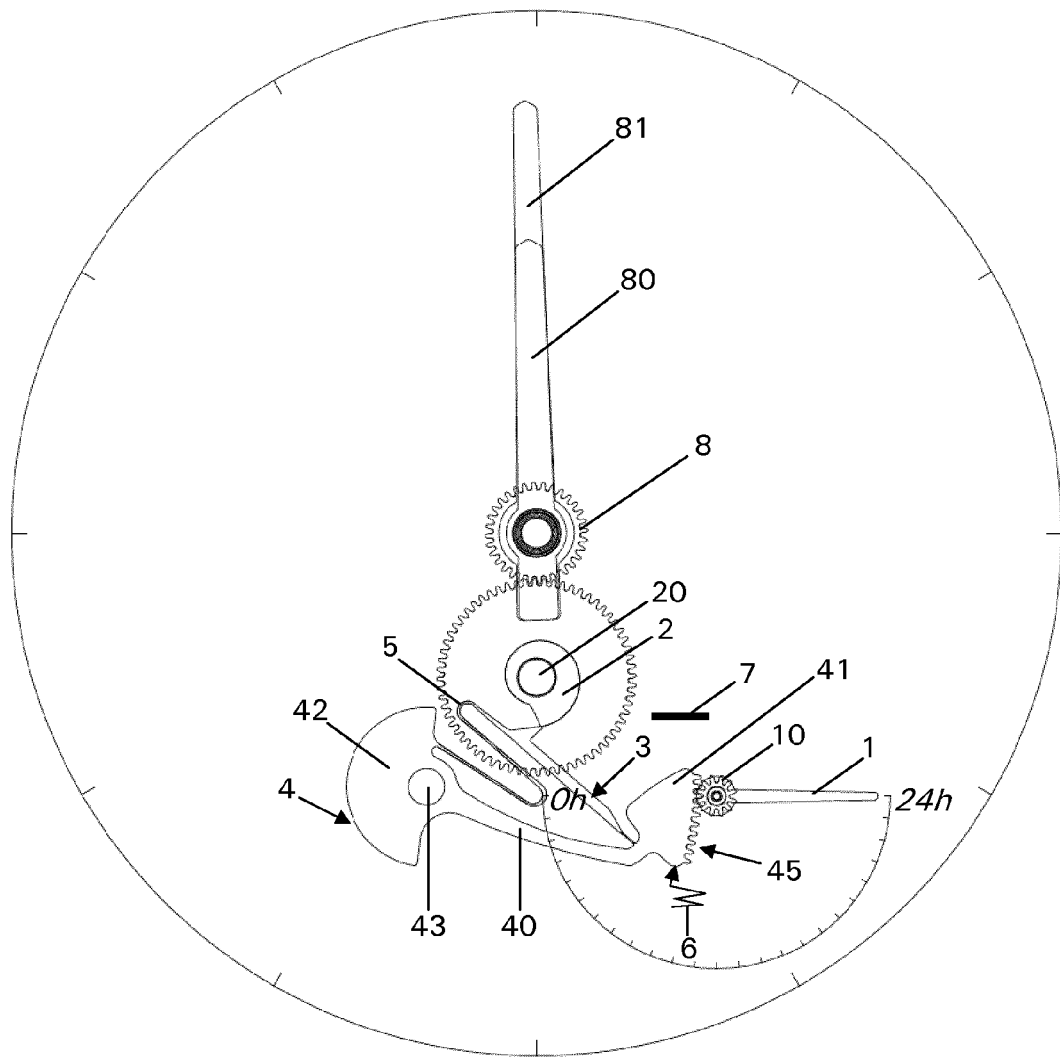


Figure 3A

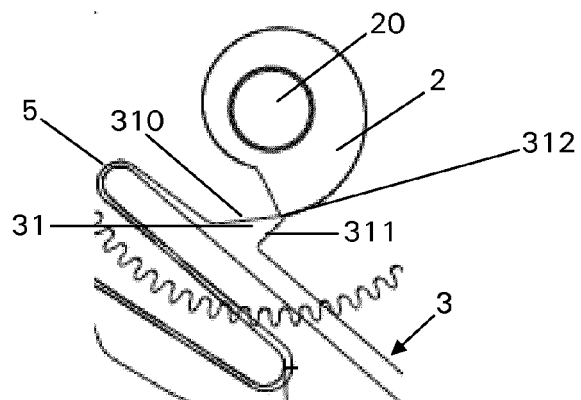


Figure 3B

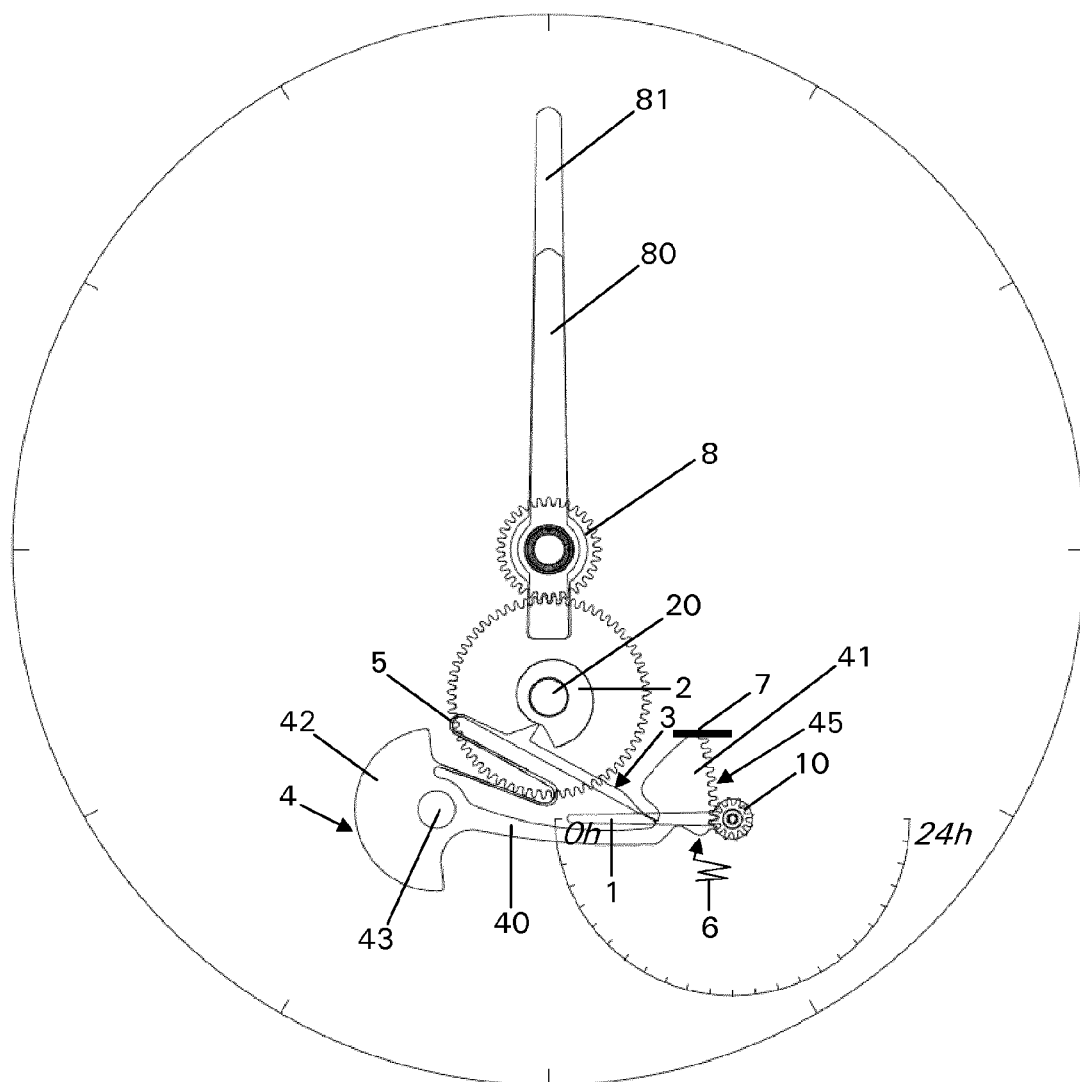


Figure 4A

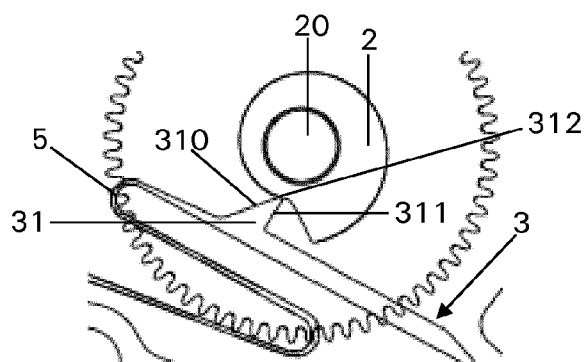


Figure 4B

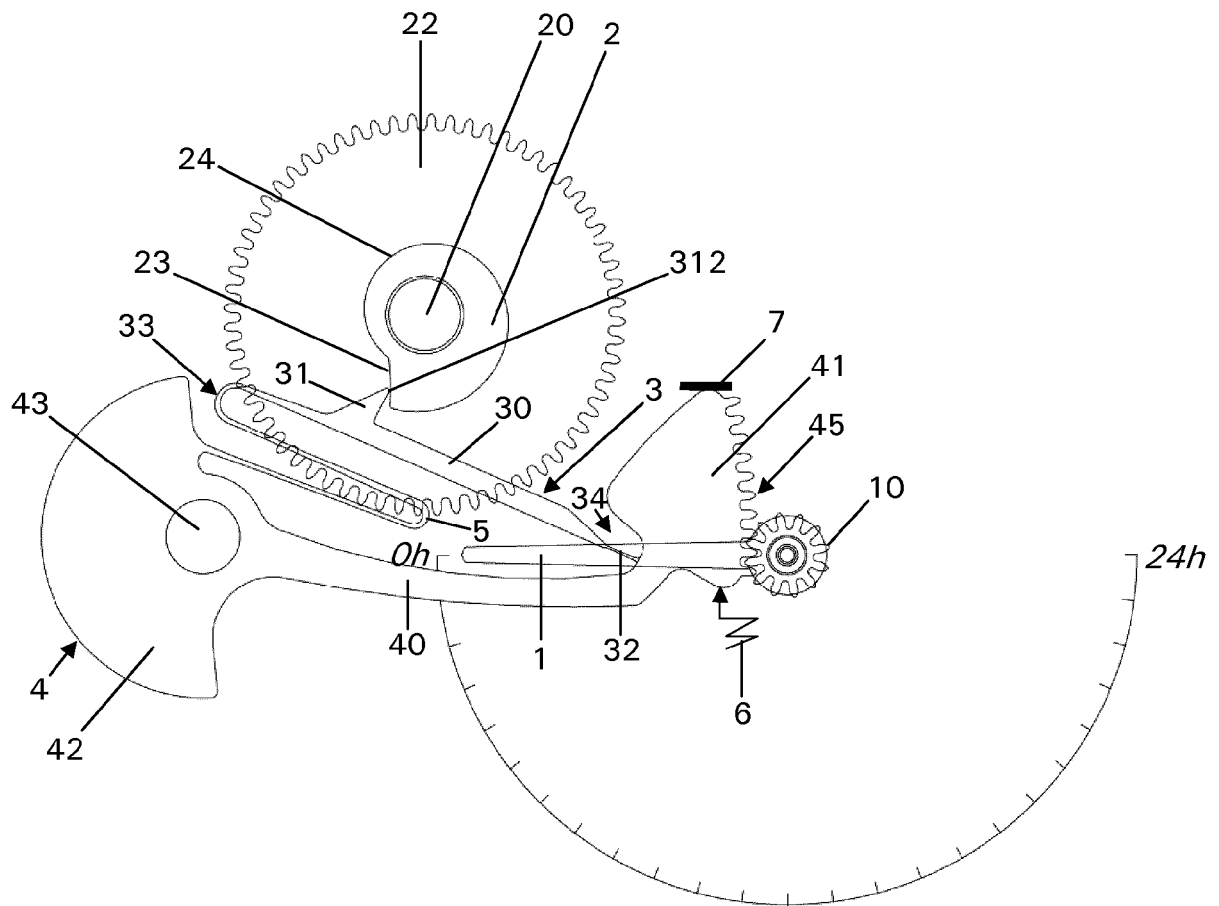


Figure 5

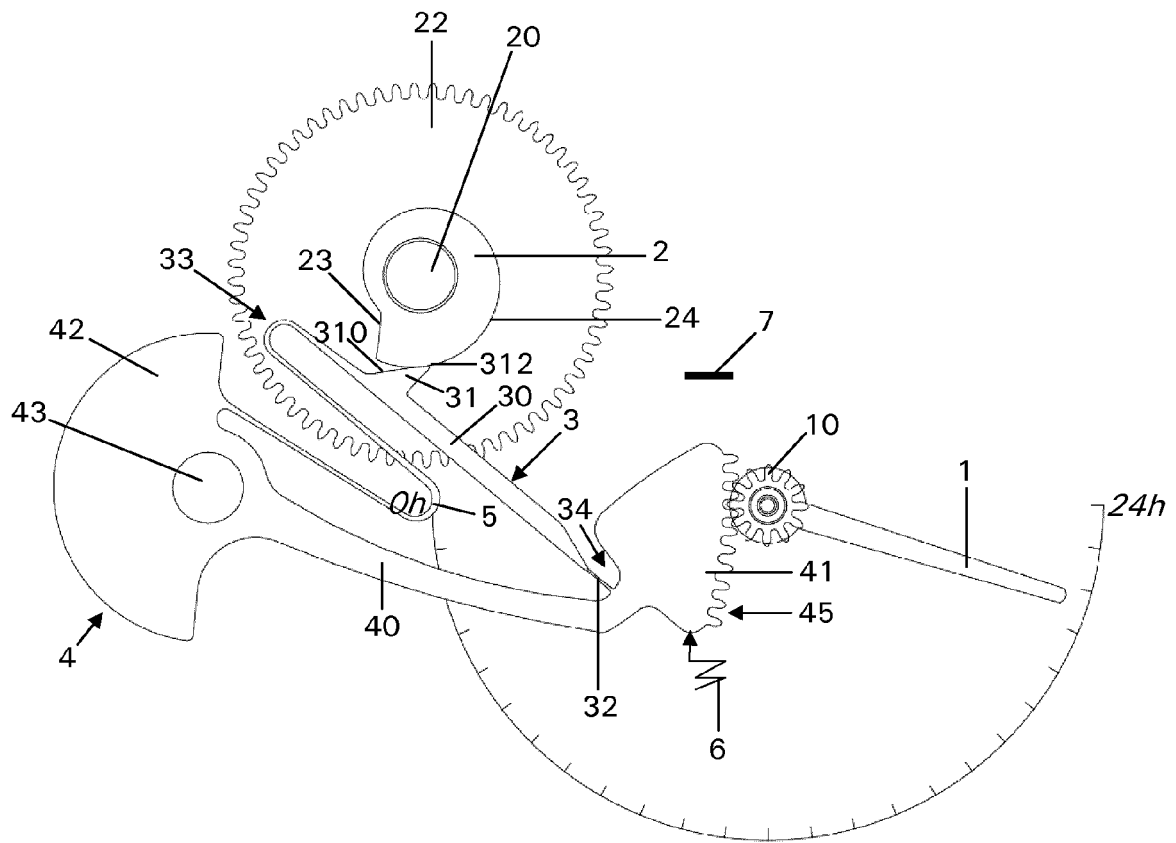


Figure 6A

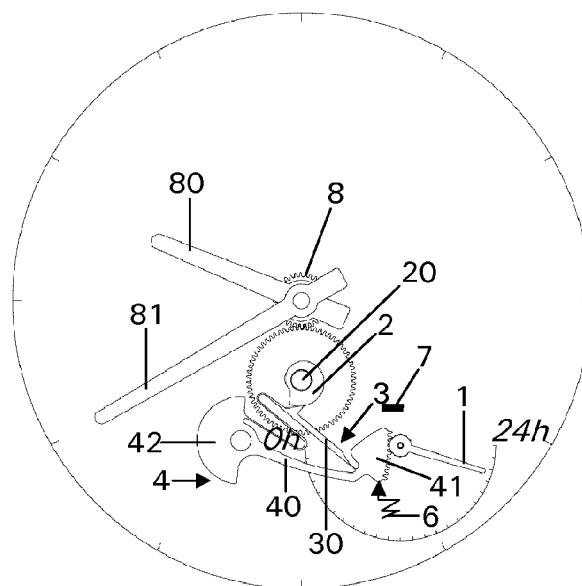


Figure 6B

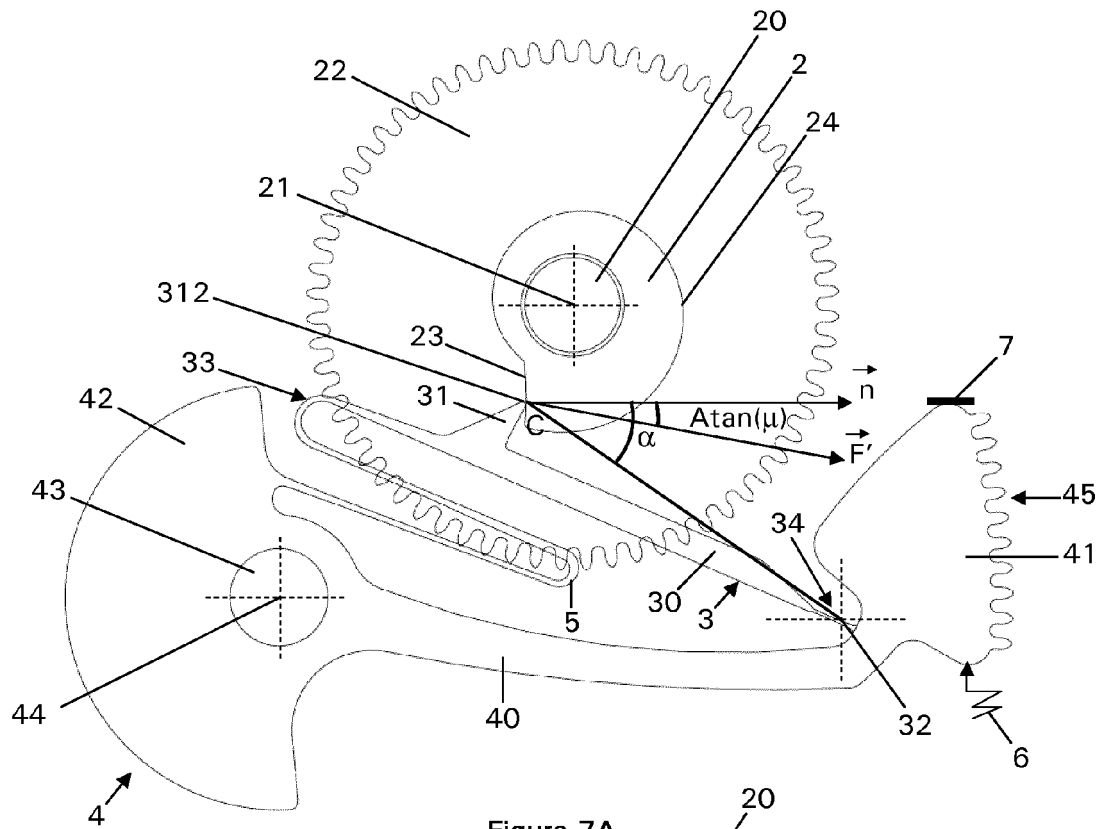


Figure 7A

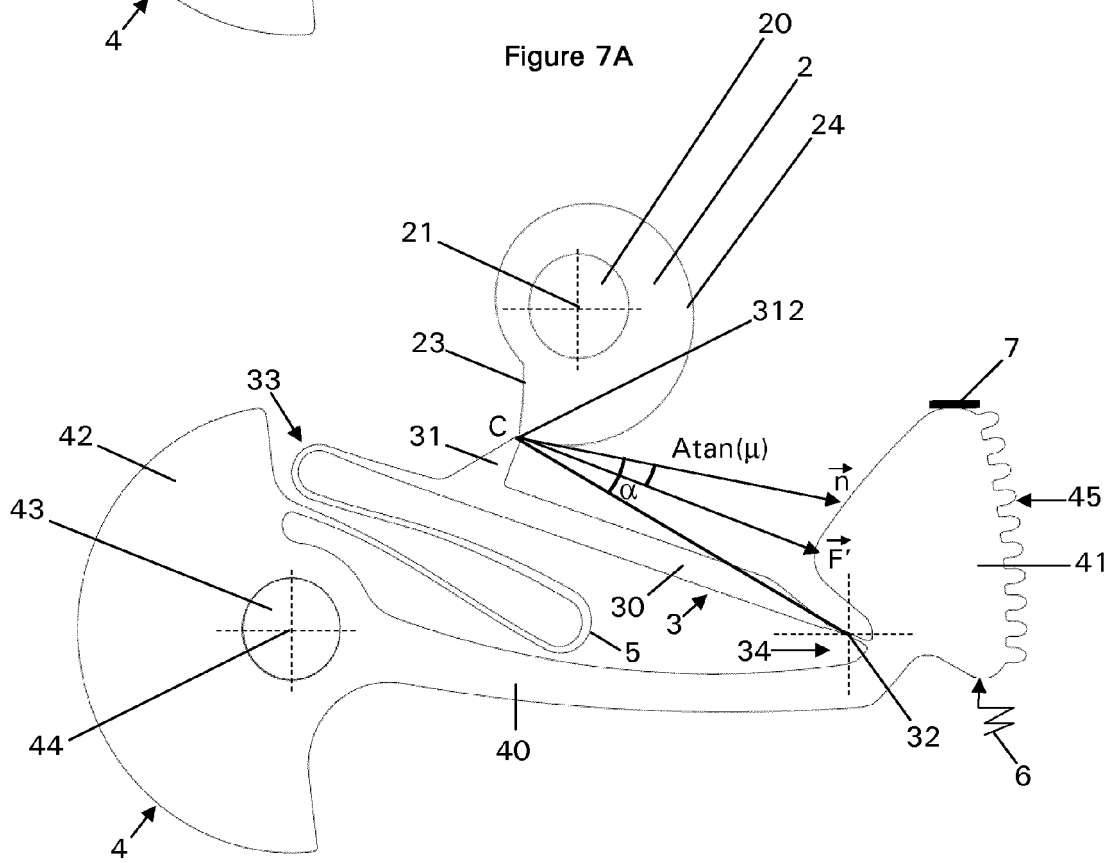


Figure 7B

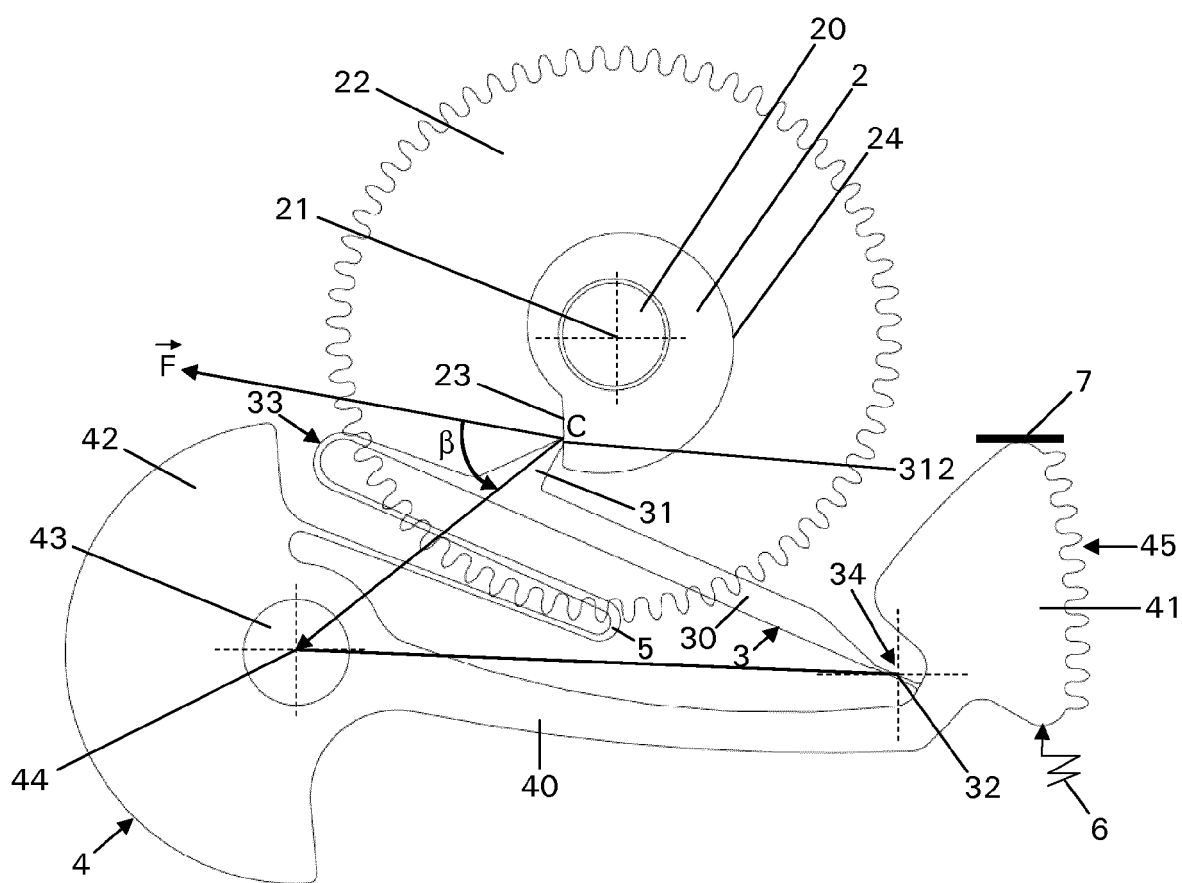


Figure 7C

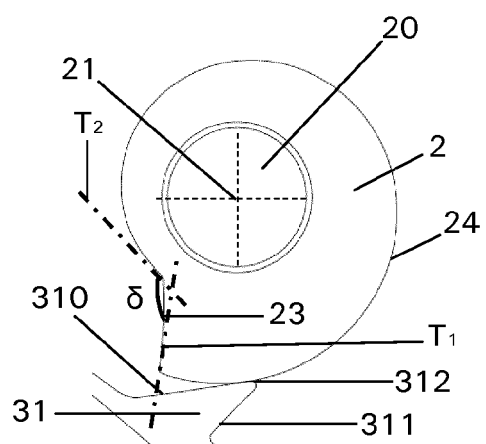


Figure 8A

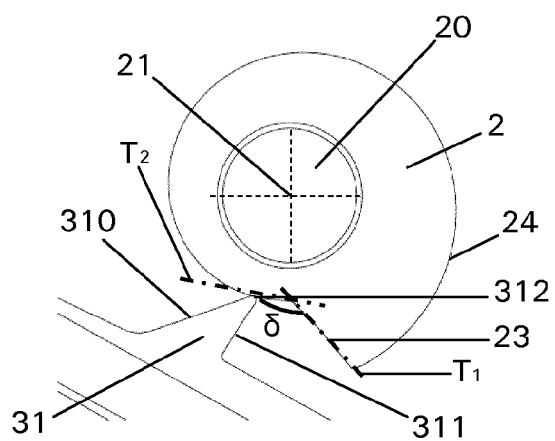


Figure 8B

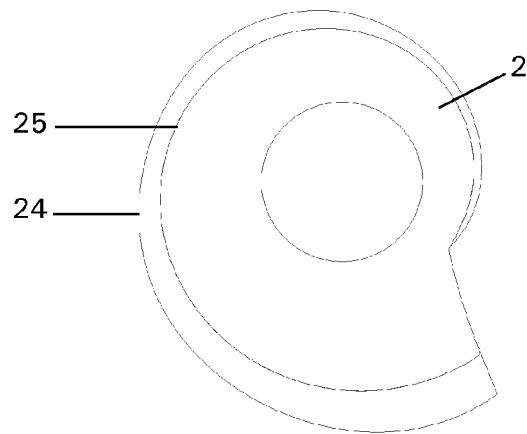


Figure 9

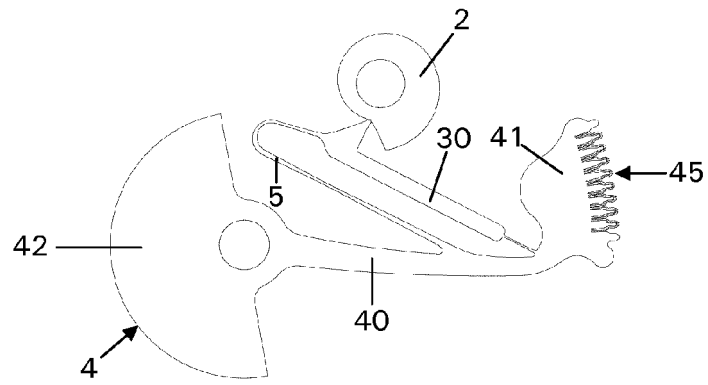


Figure 10

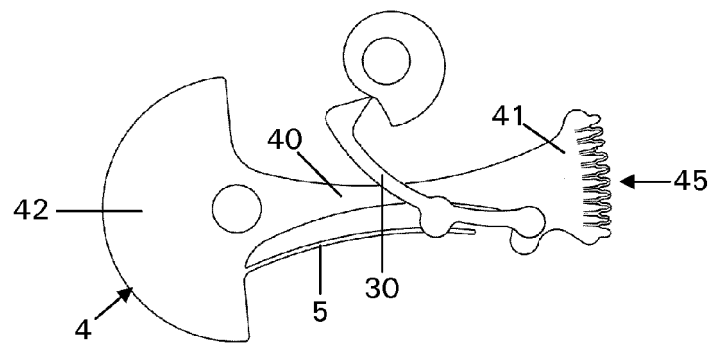


Figure 11



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 16 1239

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	CH 331 410 A (HAVLICEK EMILIAN [CH]) 15 juillet 1958 (1958-07-15) * le document en entier * -----	1,3,5,7, 10,13-15	INV. G04B19/08 G04B19/25 G04B19/26
A	WO 2012/127054 A1 (SAMEP S A MONTRES EMILE PEQUIGNET [FR]; TRAN HUY VAN [CH]; PEREZ LUDOV) 27 septembre 2012 (2012-09-27) * alinéa [0044] - alinéa [0087]; figures 2-5 * -----	1-15	
A	CH 159 199 A (SCHILD SA A [CH]) 31 décembre 1932 (1932-12-31) * le document en entier * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Lieu de la recherche			Examineur
Munich			Guidet, Johanna
Date d'achèvement de la recherche			
28 mai 2014			
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

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 16 1239

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.

28-05-2014

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 331410 A	15-07-1958	AUCUN	
WO 2012127054 A1	27-09-2012	EP 2689298 A1	29-01-2014
		FR 2973123 A1	28-09-2012
		US 2014022874 A1	23-01-2014
		WO 2012127054 A1	27-09-2012
CH 159199 A	31-12-1932	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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 1918792 A [0006]
- EP 2112567 A [0045]
- EP 0191921 A [0088]
- CH 702137 [0088]