

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **715 723 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B** 19/02 (2006.01)
G04B 13/00 (2006.01)
G04B 19/253 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00023/19

(22) Date de dépôt: 10.01.2019

(43) Demande publiée: 15.07.2020

(24) Brevet délivré: 15.08.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 15.08.2022

(73) Titulaire(s):
Richemont International SA, Route des Biches 10
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

(72) Inventeur(s):
Sylvain Cornibé, 74270 Chêne-en-Semine (FR)

(74) Mandataire:
e-Patent SA, Rue Saint-Honoré 1 Case Postale 2510
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Mécanisme de saut instantané d'un mobile d'affichage.**

(57) L'invention concerne un mécanisme horloger de saut instantané d'un mobile d'affichage permettant d'afficher une information changeant selon une période déterminée, comprenant :

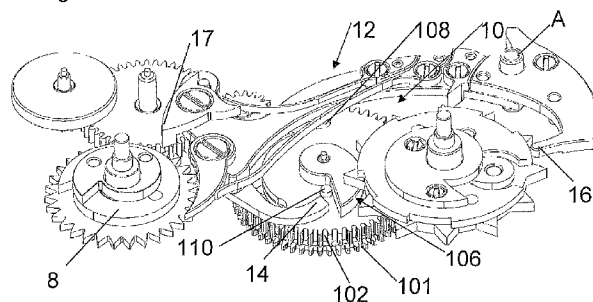
- un mobile d'armage (10), agencé pour stocker de l'énergie pendant ladite période et pour libérer au moins une partie de ladite énergie au moment du saut,
- une bascule (12) agencée pour recevoir l'énergie transmise par le mobile d'armage (10) au moment du saut et entraîner d'un pas le mobile d'affichage.

Le mobile d'armage (10) comprend, montés coaxialement :

- une première entrée (101) destinée à être entraînée par un mouvement horloger à une vitesse V_1 , telle que la première entrée 101 effectue un tour pendant ladite période,
- une deuxième entrée (102) destinée à être entraînée par le mouvement horloger à une vitesse V_2 , inférieure à V_1 , générant un déphasage entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102),
- un ressort interposé entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102), armé par le déphasage entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102),
- un doigt d'entraînement (106) apte à être entraîné par la deuxième entrée (102).

La liaison cinématique entre la deuxième entrée (102) et le mouvement horloger est débrayée à la fin de ladite période, ledit ressort exerçant sur la deuxième entrée (102) une force de rappel réduisant le déphasage entre la première entrée (101) et la

deuxième entrée (102), ladite deuxième entrée (102) entraînant le doigt d'entraînement.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de saut instantané d'un mobile d'affichage, apte particulièrement à être utilisé pour un affichage de quantième.

Etat de la technique

[0002] Les systèmes d'affichage d'information doivent, par définition, indiquer l'heure juste. S'il est habituel, pour les aiguilles des heures et des minutes, d'avoir des aiguilles qui avancent de manière régulière en regard d'une échelle, un tel déplacement dit „trainant“ est de nos jours moins utilisé pour un affichage du quantième, du mois ou de l'année. C'est également le cas pour des affichages digitaux, indépendamment de l'information à afficher. Dans ce genre d'affichage, on préfère des déplacements dits „sautant“ c'est-à-dire que l'élément mobile (disque ou aiguille) est immobile pendant la période de l'information à afficher, et effectue un saut d'un pas en fin de période, pour indiquer le quantième suivant ou le mois suivant, etc...

[0003] Bien qu'assez répandu, ce type de mécanisme est relativement délicat à maîtriser, notamment dans certaines conditions particulières. En effet, pour des mouvements horlogers mécaniques, il est nécessaire de prélever du couple pour armer un ressort et libérer ce dernier au moment du saut. Cela a pour effet de perturber la marche du mouvement. Pour des calendriers, notamment des calendriers complets, les fins de mois et encore plus les fins d'année, nécessitent de faire avancer plusieurs affichages simultanément. Si le couple disponible est insuffisant, il peut arriver que le mouvement s'arrête. Au contraire, si l'énergie fournie par le ressort est trop importante, il existe un risque de sauter deux pas simultanément.

[0004] La présente invention a pour but de proposer un mécanisme de saut instantané d'un affichage horloger permettant de prélever peu d'énergie au mouvement. Au surplus, le mécanisme peut permettre un saut contrôlé du mobile d'affichage.

Divulguation de l'invention

[0005] De façon plus précise, l'invention concerne un mécanisme horloger de saut instantané d'un mobile d'affichage permettant d'afficher une information changeant selon une période déterminée, tel que défini dans la revendication indépendante.

Brève description des dessins

[0006] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue d'ensemble, montrant le mécanisme selon une forme d'exécution de l'invention dans une position initiale, mis en oeuvre dans un quantième perpétuel,
- les figures 2 à 10 montrent, soit en vue de dessus soit en vue isométrique, le mécanisme selon une forme d'exécution de l'invention selon des positions successives qu'il occupe pendant son fonctionnement, et
- les figures 11 et 12 sont respectivement des vues isométrique et en coupe de détails du mécanisme selon une forme d'exécution de l'invention.

Mode de réalisation de l'invention

[0007] Les éléments constitutifs du mécanisme horloger selon l'invention vont être décrits en référence à la figure 1, en recourant à des détails visibles sur les figures 11 et 12. Le mécanisme va être décrit en référence à un mécanisme de saut instantané de quantième, c'est-à-dire à un mécanisme agencé pour entraîner un mobile d'affichage 8 d'une information changeant selon une période de 24h, mais l'homme du métier pourra le généraliser à d'autres informations changeant selon une période déterminée.

[0008] Le mécanisme selon l'invention comprend un mobile d'armage 10, agencé pour stocker de l'énergie pendant les 24heures suivant un saut, et pour libérer au moins une partie de cette énergie au moment du saut.

[0009] Comme nous le verrons ci-dessous, le mobile d'armage 10 est agencé pour transmettre l'énergie libérée au moment du saut, à une bascule 12 agencée pour entraîner d'un pas le mobile d'affichage, c'est-à-dire le mobile de quantième, non visible sur les figures. Cette bascule 12 étant d'un type connu, elle ne sera pas décrite en détails. On se contentera de signaler qu'elle est montée pivotante en A, et qu'elle comprend d'une part, un bras d'actionnement 14 recevant l'énergie transmise par le mobile d'armage 10, et d'autre part un doigt de transmission 17, entraînant le mobile d'affichage. Un ressort est agencé pour maintenir la bascule 12 dans une position d'attente, entre deux sauts. Dans l'exemple illustré, le mécanisme de quantième est intégré dans un mécanisme de calendrier perpétuel et la bascule est en appui sur une came des mois par l'intermédiaire d'un palpeur 16.

[0010] Le mobile d'armage 10 comprend, montés coaxialement, une première entrée 101, une deuxième entrée 102, ainsi qu'un ressort 104 interposé entre la première entrée 101 et la deuxième entrée 102, et un doigt d'entraînement 106 apte à être entraîné par la deuxième entrée 102 pour transmettre l'énergie libérée au moment du saut au bras d'actionnement.

[0011] Plus particulièrement, la première entrée 101 est destinée à être entraînée par le mouvement horloger à une vitesse V1, telle que la première entrée 101 effectue un tour en 24h, dans l'exemple illustré. La première entrée 101 est une roue dentée, solidaire de l'arbre qui assure son pivotement. Elle porte une goupille 108, en saillie à la périphérie de sa planche, dont le rôle apparaîtra plus loin.

[0012] La deuxième entrée 102 est destinée à être entraînée par le mouvement horloger à une vitesse V2, inférieure à V1, générant un déphasage entre la première entrée 101 et la deuxième entrée 102. La deuxième entrée 102 est une roue dont la planche 1020 est plus fine que la serge 1022, formant un logement, à l'instar d'un barillet. Cette roue est montée pivotante sur l'arbre de la première entrée 101. La planche 1020 de la deuxième entrée 102 comprend une ouverture 1024 formant un arc circulaire concentrique à la deuxième entrée 102, avec laquelle coopère la goupille 108. La roue comprend une denture qui, dans un premier plan, est complète (portant la référence 1026), et qui, dans un second plan est incomplète (portant la référence 1028). En d'autres termes, sur une portion correspondant sensiblement à l'arc de l'ouverture 1024, la denture est tronquée sur une partie de sa hauteur, définissant une paroi dépourvue de denture 1030. Comme on peut le voir particulièrement sur la figure 11, cette partie dépourvue de denture se prolonge en une jupe 1032 qui dépasse du plan de la denture, du côté de la première entrée 101. Un interstice 1034 (voir fig. 12) est ainsi défini entre les dentures de la première 101 et la deuxième entrée 102, là où la jupe 1032 n'est pas présente, et son rôle apparaîtra plus loin.

[0013] La deuxième entrée 102 comprend encore un ergot 110 fixé en saillie sur sa planche, du côté opposé à la première entrée 101.

[0014] Le ressort 104 prend place dans le logement défini par la creusure de la deuxième entrée 102. Le ressort 104 est de type spiral. Il est fixé au centre de la deuxième entrée 102, tandis que son extrémité extérieure vient s'accrocher sur la goupille 108 de la première entrée 101 qui traverse le logement pour prendre place dans l'ouverture 1024. On comprend donc que le déphasage entre la première entrée 101 et la deuxième entrée 102, généré par la différence entre leur vitesse d'entraînement, arme le ressort 104 au cours des 24heures précédant le saut.

[0015] Enfin, le doigt d'entraînement 106 est monté libre en rotation sur l'arbre de la première entrée 101. Il est en forme de came en colimaçon et son flanc droit 1060 peut coopérer avec l'ergot 110 de la deuxième entrée 102, tandis que son flanc convexe 1062 peut coopérer avec le bras d'actionnement 14 de la bascule 12.

[0016] Pour entraîner la première entrée 101 et la deuxième entrée 102, le mécanisme comporte un mobile menant 18 comprenant, montés coaxialement et solidairement, une roue de transmission 180 entraînée par le mouvement, un premier pignon 181 en liaison cinématique avec la première entrée 101, et un deuxième pignon 182 en liaison cinématique avec la deuxième entrée 102, dans le plan de la denture partielle. Les rapports de dentures des premier et deuxième pignons avec, respectivement, la première 101 et la deuxième entrée 102, sont différents afin de générer le différentiel de vitesse entre les entrées.

[0017] De manière avantageuse, le mobile menant 18 comporte également une came anti-recul 184, interposée entre le premier pignon 181 et le deuxième pignon. Comme on peut le voir particulièrement sur la figure 12, la came anti-recul 184 est située dans le plan de la jupe 1032, de sorte que, lorsque la came est en face d'une portion dépourvue de jupe 1032, elle puisse prendre place dans l'interstice 1034 formé entre la première 101 et la deuxième 102 entrées. La came anti-recul 184 comprend une excroissance 1840 s'étendant radialement au-delà de la circonférence définie par le rayon de la partie circulaire de la came 184. Cette excroissance définit au moins un bord, sensiblement droit, définissant une surface d'arrêt 1842 apte à coopérer avec la jupe 1032.

[0018] Le mécanisme peut également comprendre un train de rouages de régulation 20, visant freiner la deuxième entrée 102 au moment du saut. Ce train de rouages comprend un premier mobile 200 en liaison cinématique permanente avec la denture complète de la deuxième entrée 102. Il se termine par un volant d'inertie 202, avec entre les deux, des mobiles démultiplicateurs adaptés.

[0019] Nous allons maintenant décrire le fonctionnement du mécanisme qui vient d'être décrit.

[0020] Les figures 1 et 2 montrent, sous deux angles de vue différents, le mécanisme dans sa position dite „initiale“, c'est-à-dire après qu'un saut vienne de se produire.

[0021] La première entrée 101 et la deuxième entrée 102 sont dans une position relative sans déphasage et le ressort 104 est dans son état de contrainte minimale. On prévoit une précontrainte de manière à ce que la goupille 108 est appuyée contre une première extrémité de l'ouverture 1024 quand la deuxième entrée 102 est libre, c'est-à-dire non soumise à un couple de la part du mobile menant 18.

[0022] Sur la figure 2, on voit que la première entrée 101 est en prise, comme c'est toujours le cas, avec le premier pignon 181 du mobile menant. Le deuxième pignon 182 du mobile menant 18 est prêt à engrener avec la deuxième entrée 102, au début (selon le sens de rotation) de la denture partielle 1028 de celle-ci. La figure 11 montre en détails, l'interaction entre le mobile menant 18 et le mobile d'armage 10, lors de cette étape. On remarque particulièrement que la surface d'arrêt 1842 de la came anti-recul 184 est prête à coopérer avec la jupe 1032, afin d'empêcher une mise à l'heure en arrière juste après le saut, qui serait préjudiciable pour le mécanisme.

[0023] L'ergot 110 est au contact du flanc droit 1060 du doigt d'entraînement, prêt à l'entraîner. La bascule 12 est dans sa position d'attente.

[0024] En fonctionnant, le mouvement horloger entraîne le mobile menant 18 par la roue de transmission 180. Les premier 181 et deuxième 182 pignons entraînent leur entrée respective, à la vitesse déterminée par le rapport d'engrenage entre le pignon et l'entrée. Les figures 3 et 4 représentent une position intermédiaire du mécanisme. On constate principalement que la deuxième entrée 102 a pris du „retard“ par rapport à la première entrée 101 et que la goupille 108 se déplace dans l'ouverture 1024 circulaire.

[0025] La came anti-recul 184 pivote également, sans interagir avec le mobile d'armage 10, car soit il présente sa partie circulaire en regard du mobile d'armage 10, soit l'excroissance se déplace librement dans l'interstice 1034 entre la première entrée 101 et la deuxième entrée 102.

[0026] Le train de rouages de régulation 20 est entraîné en permanence.

[0027] L'ergot 110 entraîne le doigt d'entraînement 106 en le poussant au contact du flanc droit 1060. La bascule 12 est dans sa position d'attente.

[0028] A la fin de la période, juste avant le saut, le mécanisme est dans la position illustrée sur les figures 5 et 6. Le décalage angulaire entre la première entrée 101 et la deuxième entrée 102 a augmenté et la goupille 108 se situe de l'autre côté de l'ouverture 1024 circulaire, par rapport à la position de la figure 1 (cachée par la bascule 12). Le deuxième pignon 182 est à la fin de la denture partielle 1028 avec laquelle il engrène.

[0029] L'excroissance 1840 de la came anti-recul 184 arrive à proximité de la jupe 1032, sans être dans sa course. Le flanc convexe 1062 du doigt d'entraînement 106 arrive au contact du bras d'actionnement 14 de la bascule 12.

[0030] Lorsque la deuxième entrée 102 n'est plus en prise avec le deuxième pignon 182, elle n'est plus soumise qu'à l'action du ressort 104, qui entraîne alors la deuxième entrée 102 dans le sens anti-horaire, par le centre du ressort, pour lui faire rattraper son retard par rapport à la première entrée 101. Les figures 7 et 8 représentent le mécanisme durant cette phase de fonctionnement. La deuxième entrée 102 pivote alors rapidement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (en référence à la figure 7) pour ramener la goupille 108 à la première extrémité de l'ouverture 1024 circulaire. Le doigt d'entraînement 106 soulève la bascule 12 jusqu'à la position des figures 8 et 9, où le bras d'actionnement 14 est au sommet de la portion convexe. Durant le soulèvement de la bascule, le dispositif d'affichage est entraîné par le doigt de transmission 17. La deuxième entrée 102 n'a pas encore rattrapé tout son retard.

[0031] La jupe 1032 passe en regard de la came anti-recul 184, sans interaction entre elles.

[0032] Le train de rouages de régulation 20, toujours entraîné, ralentit le saut de la deuxième entrée 102 par effet inertiel, assurant ainsi un déplacement régulier et maîtrisé de la bascule 12.

[0033] La fin du déplacement de la deuxième entrée 102 intervient quand la goupille 108 est en butée à la première extrémité de l'ouverture 1024 (figure 10). Le bras d'actionnement 14 a alors chuté après avoir quitté le sommet de la portion convexe 1062, pour retrouver sa position initiale. Lorsque la goupille 108 arrive en butée à la première extrémité de l'ouverture 1024, le deuxième pignon 182 n'est pas encore en prise avec la denture incomplète 1028 de la deuxième entrée 102 (voir figure 10).

[0034] La came anti-recul 184 est alors dans la position détaillée sur la figure 11 et décrite précédemment, dans laquelle la surface d'arrêt 1842 de la came peut coopérer avec la jupe 1032 pour empêcher une mise à l'heure en arrière à cet instant, afin d'éviter un arc-boutement entre 182 et 1028 après une rotation d'angle correspondant à la paroi sans denture 1030.

[0035] Ainsi, à la fin de ladite période, c'est-à-dire au moment du saut, la liaison cinématique entre la deuxième entrée 102 et le mouvement horloger est débrayée, grâce au secteur non denté de la deuxième entrée 102. Le ressort 104 exerce alors sur la deuxième entrée 102 une force de rappel réduisant le déphasage entre la première entrée 101 et la deuxième entrée 102, la deuxième entrée 102 entraînant le doigt d'entraînement.

[0036] La rotation du mobile menant 18 permet ensuite d'engrener de nouveau le deuxième pignon 182 avec la deuxième entrée 102 et de débiter un nouveau cycle pour la période qui commence.

[0037] Le mécanisme qui vient d'être décrit permet avantageusement de prélever très peu d'énergie au mouvement, et de lisser ce prélèvement tout au long de la période d'armage.

[0038] En effet, sous l'action du ressort 104 précontraint, les première 101 et deuxième entrées 102 exercent des efforts sur le mobile menant 18, respectivement sur les premier 181 et deuxième 182 pignons. Ces efforts sont de direction semblable et de sens opposés. Il en résulte que, pour un état de précontrainte donné du ressort 104, le couple à vaincre par le mobile 18 est inférieur au couple nécessaire pour amener le ressort 104 dans cet état.

[0039] Plus particulièrement, en notant :

- R181 : rayon primitif du premier pignon 181,
- R182 : rayon primitif du second pignon 182,
- R101 : rayon primitif de la première entrée 101,
- R102 : rayon primitif de la seconde entrée 102,

- M18 : moment à vaincre par le mobile 18,
- CR : couple du ressort spiral 104 précontraint, à l'équilibre, en négligeant les pertes et en supposant un angle de pression α commun aux deux engrenages, nous pouvons mettre en évidence cet effet avec la relation suivante :

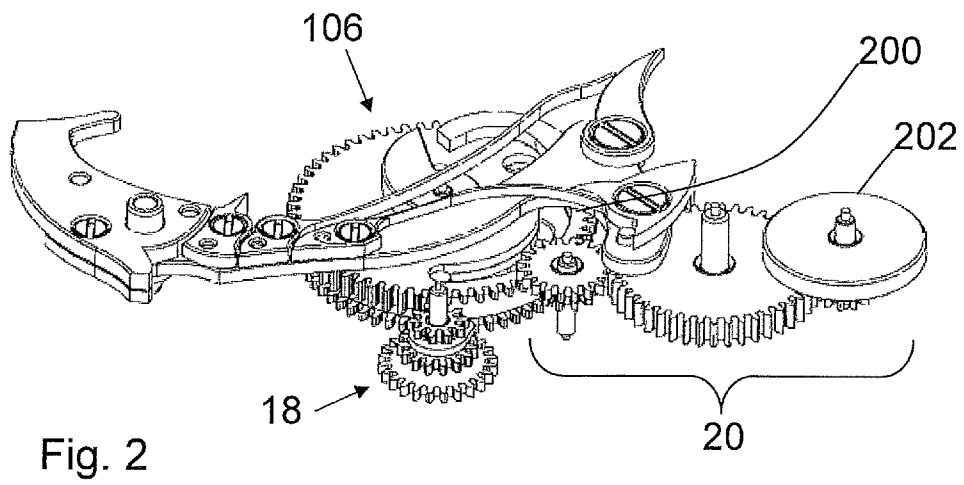
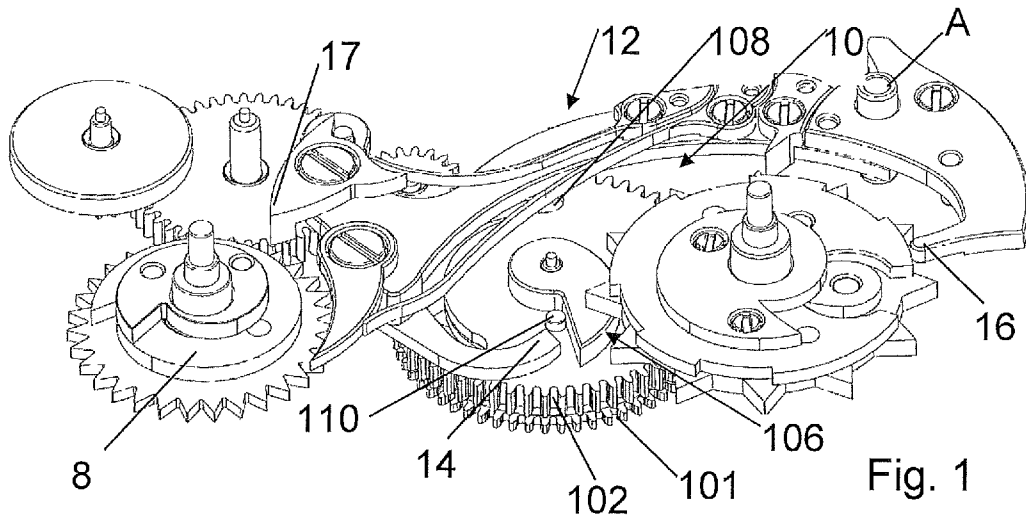
$$M18 = \left(\frac{R181}{R101} - \frac{R182}{R102} \right) \cdot CR \cdot \cos \alpha$$

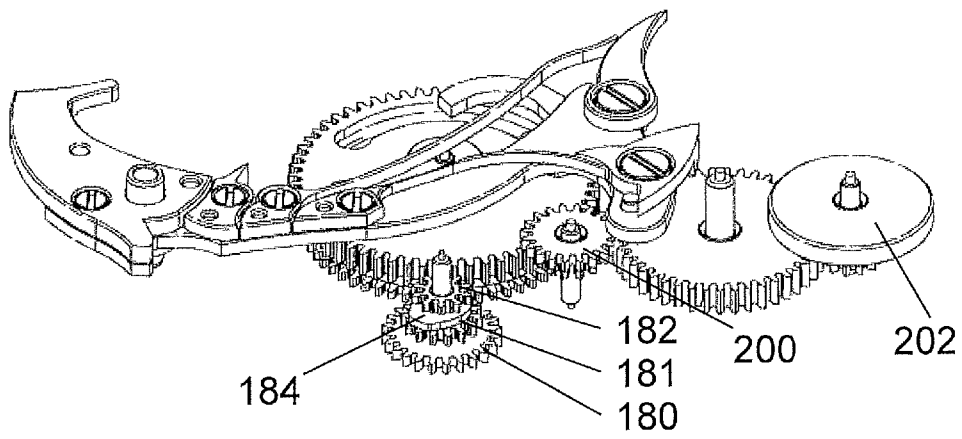
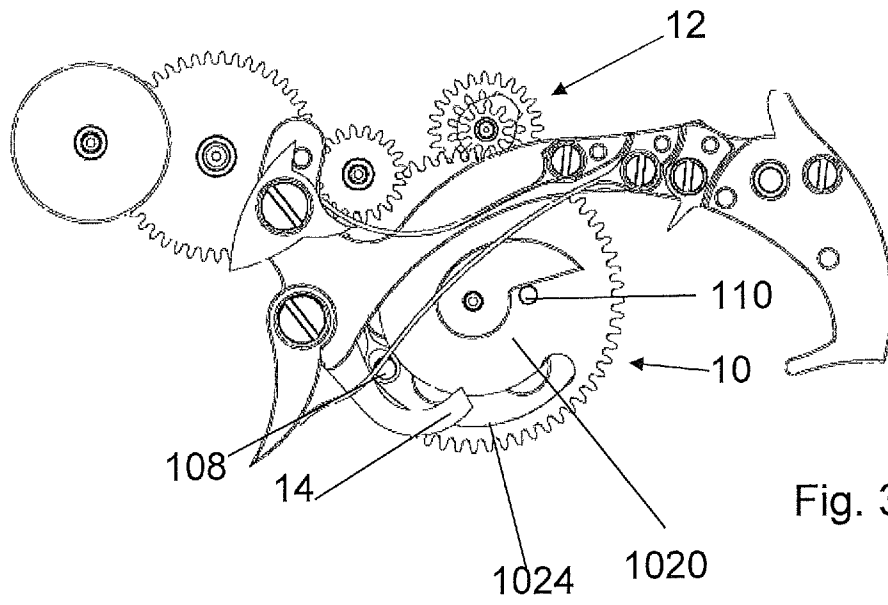
[0040] Ce mécanisme peut être adapté pour remplacer des systèmes traînants de mécanismes existants. L'utilisation optionnelle de la came anti-recul 184 et de la jupe 1032 correspondante, apporte une sécurité de fonctionnement optimale, tandis que l'utilisation du train de rouages de régulation contribue à contrôler le saut et éviter des à-coups ou un saut trop important.

Revendications

- Mécanisme horloger de saut instantané d'un mobile d'affichage permettant d'afficher une information changeant selon une période déterminée, comprenant :
 - un mobile d'armage (10), agencé pour stocker de l'énergie pendant ladite période et pour libérer au moins une partie de ladite énergie au moment du saut,
 - une bascule (12) agencée pour recevoir l'énergie transmise par le mobile d'armage (10) au moment du saut et entraîner d'un pas le mobile d'affichage,
 caractérisé en ce que le mobile d'armage (10) comprend, montés coaxialement :
 - une première entrée (101) destinée à être entraînée par un mouvement horloger à une vitesse V1, telle que la première entrée 101 effectue un tour pendant ladite période,
 - une deuxième entrée (102) destinée à être entraînée par le mouvement horloger à une vitesse V2, inférieure à V1, générant un déphasage entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102),
 - un ressort (104) interposé entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102), armé par le déphasage entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102),
 - un doigt d'entraînement (106) apte à être entraîné par la deuxième entrée (102),
 et en ce que la liaison cinématique entre la deuxième entrée (102) et le mouvement horloger est agencée pour être débrayée à la fin de ladite période, ledit ressort (104) étant agencé pour exercer sur la deuxième entrée (102) une force de rappel réduisant le déphasage entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102).
- Mécanisme horloger selon la revendication 1, caractérisé en ce que la deuxième entrée (102) présente une portion dépourvue de denture.
- Mécanisme horloger selon la revendication 2, caractérisé en ce que la deuxième entrée (102) est une roue comprenant une denture qui, sur une première épaisseur, est complète, et qui, sur une deuxième épaisseur est incomplète, définissant une paroi dépourvue de denture constituant ladite portion dépourvue de denture.
- Mécanisme horloger selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le doigt d'entraînement (106) est monté libre en rotation sur un arbre de la première entrée (101), et en ce que la deuxième entrée (102) comporte un ergot 110 apte à coopérer avec le doigt pour entraîner ce dernier.
- Mécanisme horloger selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième entrée (102) est montée pivotante sur un arbre de la première entrée (101), et en ce que la première entrée (101) comprend une goupille (108) prenant place dans une ouverture (1024) ménagée dans la planche de la deuxième entrée (102), ladite ouverture (1024) formant un arc circulaire concentrique à la deuxième entrée (102), avec laquelle coopère la goupille (108).
- Mécanisme horloger selon la revendication 5, caractérisé en ce que le ressort (104) est de type spiral et est fixé, d'une part, au centre de la deuxième entrée (102), tandis que son extrémité extérieure est accrochée à ladite goupille (108).
- Mécanisme horloger selon la revendication 3 ou selon l'une des revendications 4 à 6 telle que dépendante de la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un mobile menant (18) comprend montés coaxialement et solidairement :
 - une roue de transmission (180) destinée à être entraînée par le mouvement,
 - un premier pignon (181) en liaison cinématique avec la première entrée (101), et
 - un deuxième pignon (182) en liaison cinématique avec la deuxième entrée (102), au niveau de ladite portion dépourvue de denture.
- Mécanisme horloger selon la revendication 7, caractérisé en ce que le mobile menant (18) comprend en outre une came anti-recul (184), travaillant dans un interstice (1034) formée entre la première entrée (101) et la deuxième entrée (102), ledit interstice (1034) étant interrompu par une jupe (1032) prolongeant la paroi dépourvue de denture de la deuxième entrée (102).

9. Mécanisme horloger selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un train de rouages de régulation en liaison cinématique permanente avec la deuxième entrée (102).





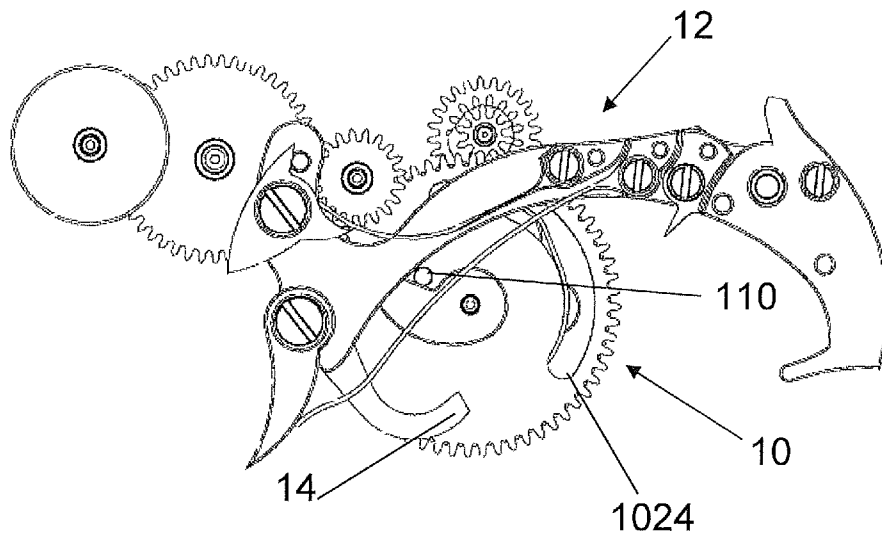


Fig. 5

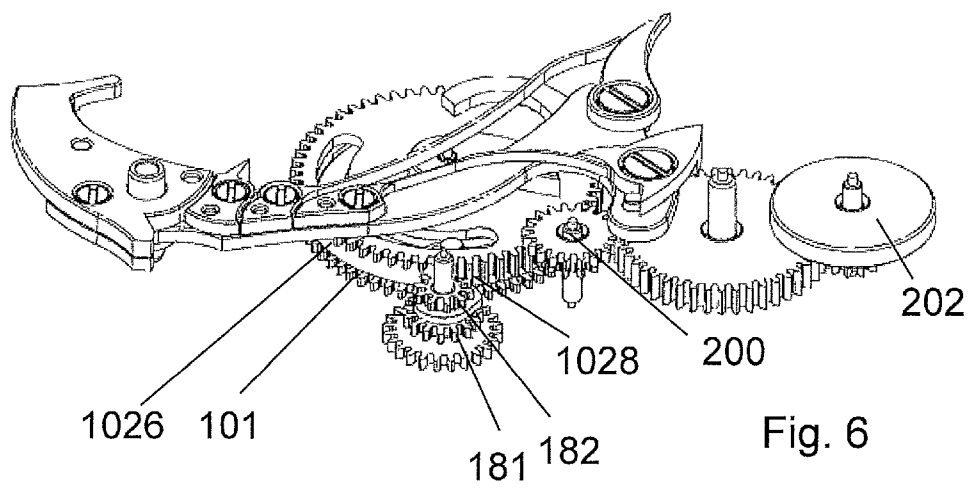


Fig. 6

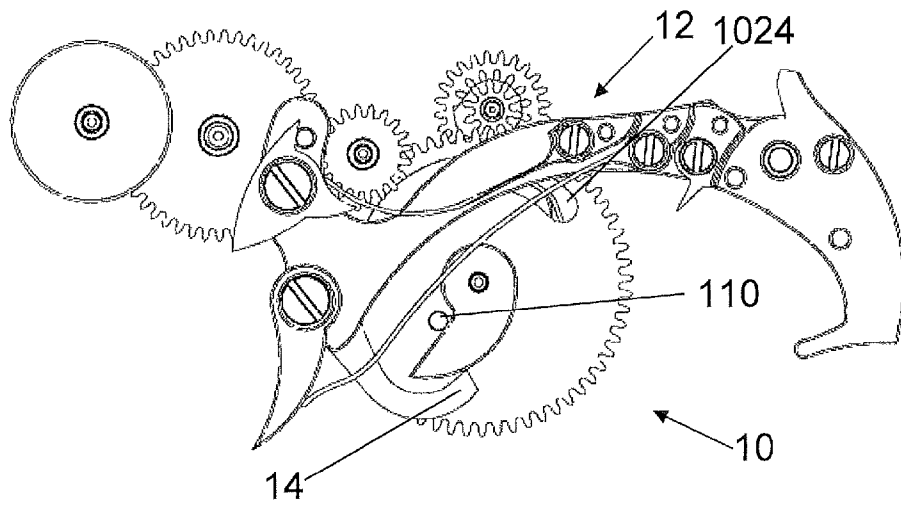


Fig. 7

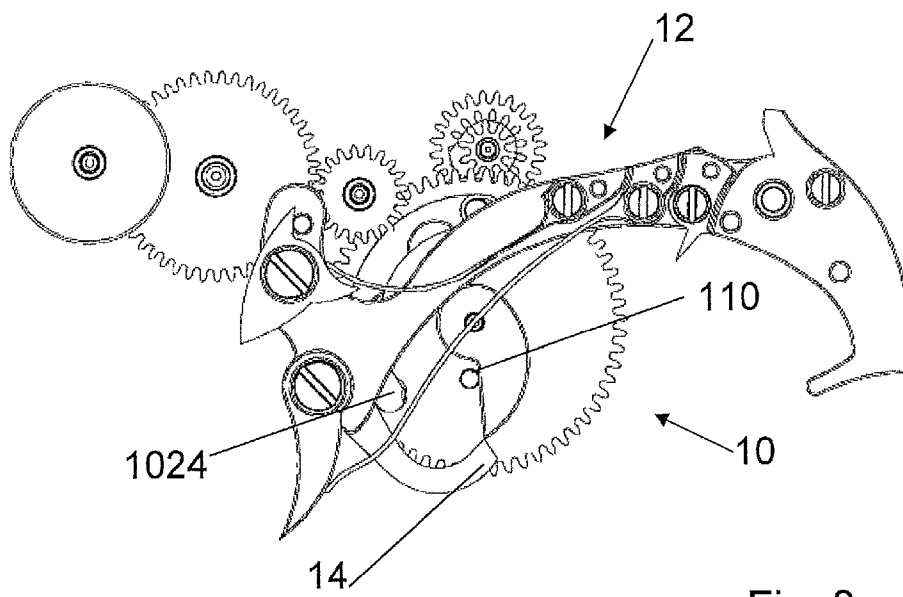


Fig. 8

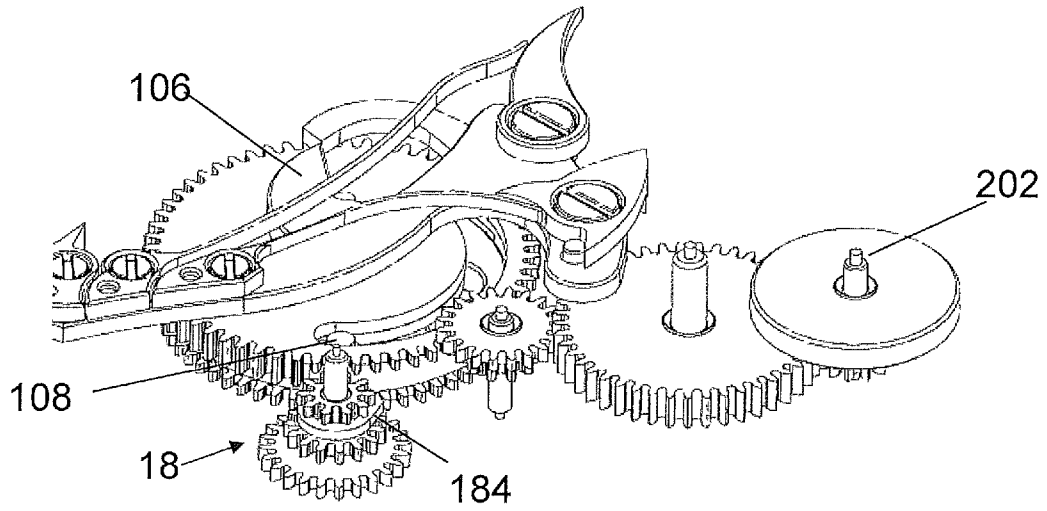


Fig. 9

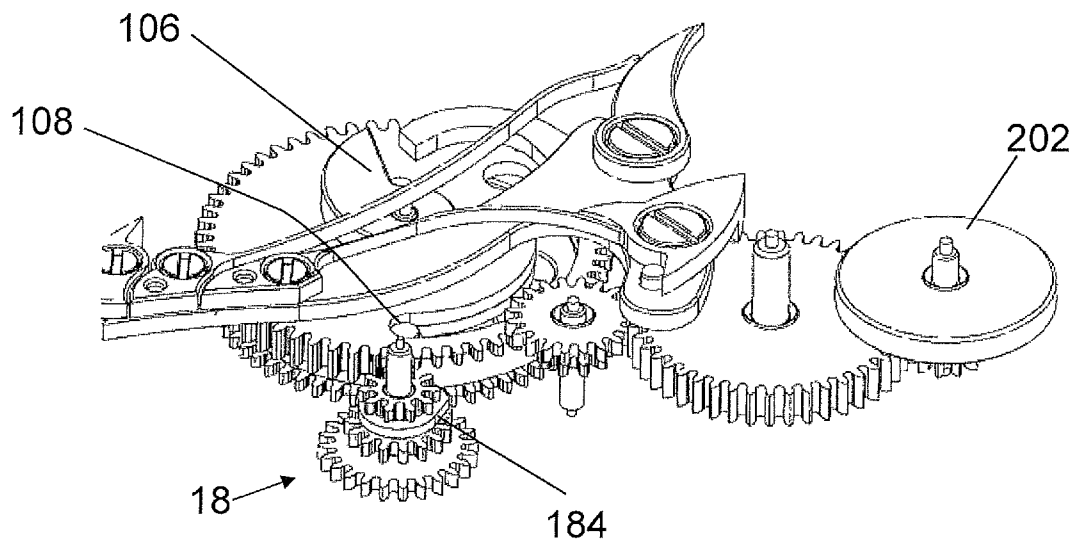


Fig. 10

