



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**24.03.2010 Bulletin 2010/12**

(51) Int Cl.:  
**G04B 1/22 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08105371.2**

(22) Date de dépôt: **18.09.2008**

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

(72) Inventeur: **Wiederrecht, Jean-Marc**  
**1233, Bernex (CH)**

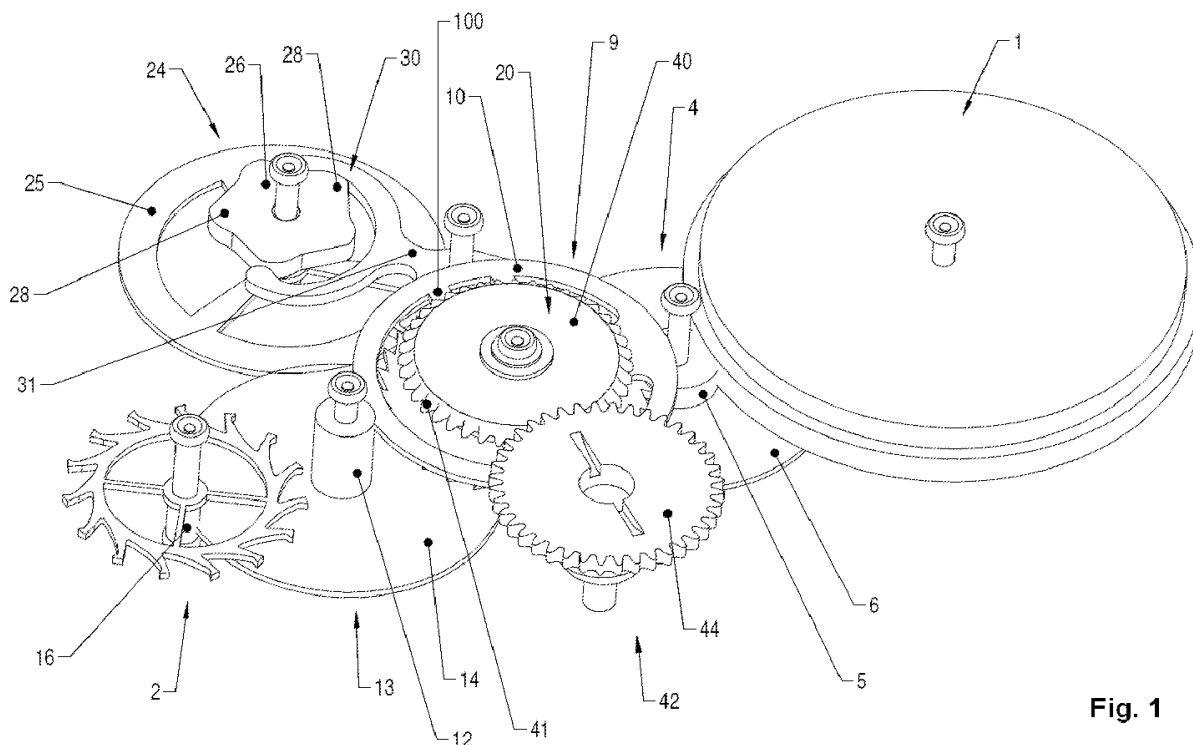
(74) Mandataire: **Richard, François-Régis**  
**e-Patent S.A.**  
**Rue Saint-Honoré, 1**  
**Case postale 2510**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(71) Demandeur: **Agenhor SA**  
**1233 Bernex (CH)**

(54) **Mouvement horloger comportant un dispositif à force constante**

(57) La présente invention concerne un mouvement horloger comportant un dispositif à force constante, comprenant un ressort-spiral (18), et un rouage présentant une première chaîne cinématique (4, 5, 6, 8) agencée pour relier une source d'énergie principale (1) à une première extrémité du ressort-spiral, et une seconde chaîne cinématique (10, 12, 13, 14, 16) pour relier une base de temps à une seconde extrémité du ressort-spiral. Le mouvement est caractérisé par le fait que l'une ou l'autre des première et seconde chaînes cinématiques compor-

te un mobile d'ajustement (9) comprenant des premier et second organes (10, 20) reliés l'un à l'autre par une friction telle qu'une rotation de l'un entraîne l'autre lors du fonctionnement courant du mouvement horloger, et par le fait que l'un de ces organes est un organe d'ajustement (20) présentant au moins une surface d'appui (41) agencée de telle manière qu'il est possible d'agir sur elle pour faire tourner l'organe d'ajustement sans faire tourner l'autre organe (10), du fait de la friction, afin d'ajuster l'état de charge du ressort-spiral.



**Fig. 1**

## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention concerne un mouvement horloger comportant un dispositif à force constante, comprenant un ressort-spiral, et un rouage présentant une première chaîne cinématique agencée pour relier une source d'énergie principale à une première extrémité du ressort-spiral, et une seconde chaîne cinématique pour relier une base de temps à une seconde extrémité du ressort-spiral.

### Etat de la technique

**[0002]** De nombreux mouvements horlogers comportant des dispositifs à force constante, du type mentionné ci-dessus, ont été décrits depuis longtemps.

**[0003]** A titre d'exemple, le brevet US 1,237,216, délivré en 1917, décrit un mouvement horloger comportant un ressort de barillet primaire, de réserve de marche importante, et un ressort de barillet secondaire, de réserve de marche plus faible, le dernier présentant l'avantage de délivrer un couple sensiblement constant tout au long de son développement. Ainsi, le ressort secondaire est mis à profit pour alimenter une base de temps en énergie tandis que le ressort primaire permet de recharger périodiquement le ressort secondaire, sans que les variations du couple délivré qu'il présente en fonction de son état de charge ne perturbent la marche de la base de temps. Un mécanisme de commande entraîné à partir du rouage du mouvement permet de contrôler la libération périodique d'une extrémité du ressort secondaire pour permettre de recharger ce dernier.

**[0004]** Quelques dizaines d'années plus tard, des mouvements de ce type ont été adaptés pour être utilisés dans des montres de poche ou dans des montres bracelet.

**[0005]** Ces mouvements de petites dimensions sont complexes et donc délicats à assembler. En particulier, l'amplitude des oscillations de l'oscillateur mécanique, critique pour la précision de marche du mouvement, est difficile à ajuster, d'autant qu'elle dépend de l'état de charge du ressort secondaire. Ainsi, le réglage de la marche, qui est délicat, doit être effectué par le constructeur horloger au moment de l'assemblage du mouvement, notamment par ajustement de l'état de charge initial du ressort secondaire. Lorsque l'opération doit être réalisée plus tard, dans le cadre du service après-vente, elle présente à nouveau la même complexité.

**[0006]** Le brevet CH 19839, délivré le 4 août 1899, avait déjà présenté ce problème et proposé une solution. Il était prévu de munir d'une pluralité de trous la roue portant une extrémité du ressort secondaire. Ainsi, en disposant l'extrémité du ressort secondaire dans un trou ou dans un autre, il était possible de faire varier son état de charge.

**[0007]** Toutefois, l'ajustement de l'état de charge du

ressort secondaire au moyen de ce mécanisme reste périlleux, en particulier lorsque le mouvement fonctionne.

**[0008]** Après plusieurs décennies d'oubli à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, les dispositifs à force constante semblent à nouveau présenter un certain intérêt pour de prestigieuses manufactures horlogères.

**[0009]** Ainsi, par exemple, le brevet US 7,293,912 B2 a été délivré le 13 novembre 2007 au nom de la société Lange Uhren GmbH. Toutefois, il est notable que ce dispositif à force constante, bien que de construction complexe, ne propose pas de moyen permettant de procéder aisément à un ajustement de l'état de charge du ressort secondaire.

### Divulgation de l'invention

**[0010]** La présente invention a pour but principal de proposer un mouvement horloger comportant un dispositif à force constante de construction simple, limitant autant que possible les perturbations liées à son fonctionnement qui pourraient influencer la marche de la base de temps du mouvement et, dont l'état de charge du ressort secondaire peut être ajusté de manière précise et simple.

**[0011]** A cet effet, le mécanisme selon l'invention répond aux caractéristiques énoncées plus haut et est caractérisé par le fait que l'une ou l'autre des première et seconde chaînes cinématiques comporte un mobile d'ajustement comprenant des premier et second organes reliés l'un à l'autre par une friction telle qu'une rotation de l'un entraîne l'autre lors du fonctionnement courant du mouvement horloger. En outre, l'un de ces organes est un organe d'ajustement présentant au moins une surface d'appui agencée de telle manière qu'il est possible d'agir sur elle pour faire tourner l'organe d'ajustement sans faire tourner l'autre organe, du fait de la friction, afin d'ajuster l'état de charge du ressort-spiral.

**[0012]** Grâce aux caractéristiques de l'invention citées ci-dessus, l'horloger peut intervenir sur le mouvement pour procéder à un réglage de l'état de charge du ressort-spiral relativement facilement, même lorsque le mouvement fonctionne. En effet, contrairement aux mécanismes connus de l'état de la technique, il n'est pas nécessaire de démonter quelque élément du mouvement que ce soit pour procéder au réglage de l'état de charge du ressort-spiral.

**[0013]** De manière préférée, le mouvement horloger selon l'invention est tel que le mobile d'ajustement comprend un arbre principal relié cinématiquement à la source d'énergie principale, une roue d'arrêt solidaire en rotation de cet arbre et portant un élément de fixation solidaire de la première extrémité du ressort-spiral, l'organe d'ajustement, présentant la forme d'un arbre monté coaxial et libre en rotation par rapport à l'arbre principal et présentant un élément de fixation de la se-

conde extrémité du ressort-spiral,

le second organe, présentant la forme d'une roue d'entraînement montée à friction sur l'organe d'ajustement et reliée cinématiquement à la base de temps.

**[0014]** Préférentiellement, le mobile d'ajustement peut remplir la fonction de mobile de moyenne du mouvement.

**[0015]** En outre, il est avantageusement prévu que le mouvement comporte un dispositif d'arrêt agencé pour verrouiller la roue d'arrêt dans une position angulaire prédéfinie et pour la libérer périodiquement afin de permettre une recharge du ressort-spiral à partir de la source d'énergie principale, suivant une amplitude prédéfinie, par l'intermédiaire de l'arbre principal et de la roue d'arrêt.

**[0016]** Par ailleurs, l'organe d'ajustement présente préférentiellement une périphérie circulaire munie d'un moletage ou d'une denture formant la surface d'appui, tandis que le mouvement peut comporter, en outre, un mobile de contrôle adjacent au mobile d'ajustement et comprenant un pignon denté susceptible de coopérer avec cette surface d'appui.

**[0017]** De manière avantageuse, le pignon denté est mobile en translation entre une première position de repos, dans laquelle il est dégréné de la surface d'appui, et une seconde position d'ajustement dans laquelle il engrène avec la surface d'appui.

**[0018]** De plus, dans un souci de simplification des interventions sur l'état de charge du ressort-spiral, le mobile de contrôle est préférentiellement muni d'au moins une fente adaptée pour coopérer avec un outil afin d'entraîner le pignon denté en rotation.

#### Brève description des dessins

**[0019]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

**[0020]** - la figure 1 représente une vue en perspective simplifiée d'un mode général de réalisation d'un mouvement horloger comportant un dispositif à force constante selon l'invention;

**[0021]** - la figure 2 représente une vue en plan de dessus simplifiée du mouvement horloger de la figure 1;

**[0022]** - la figure 3 représente une vue en coupe simplifiée du mouvement horloger suivant le plan III-III de la figure 2;

**[0023]** - la figure 4 représente une vue en coupe simplifiée d'un détail de construction de la figure 3, suivant le même plan de coupe, et

**[0024]** - les figures 5a et 5b représentent des vues en coupe simplifiées du mouvement horloger suivant le plan IV-IV de la figure 2, dans des première et seconde configurations respectives.

#### Mode(s) de réalisation de l'invention

**[0025]** La structure et le fonctionnement général d'un

mode de réalisation préféré de la présente invention vont être exposés en relation avec les figures 1, 2 et 3, représentant le mouvement respectivement en perspective, en plan et en coupe. Seuls les éléments contribuant à la compréhension de l'invention sont illustrés, pour plus de clarté. Certains éléments de la figure 2 sont représentés de manière partiellement arrachée pour rendre visibles d'autres éléments qui leur sont superposés.

**[0026]** Un mouvement horloger comportant essentiellement des organes constitutifs conventionnels a été illustré sur les figures 1 à 3, notamment un barillet 1 logeant un ressort de barillet (non visible) et destiné à alimenter les oscillations mécaniques d'une base de temps dont seule la roue d'échappement 2 a été représentée. L'énergie du ressort de barillet est transmise par l'intermédiaire d'un rouage de finissage comprenant un mobile de centre 4 dont le pignon 5 est en prise avec la denture du tambour de barillet et dont la roue 6 est en prise avec le pignon 8 d'un mobile de moyenne 9. La roue 10 du mobile de moyenne est quant à elle en prise avec un pignon 12 d'un premier mobile de secondes 13 dont la roue 14 est en prise avec le pignon d'échappement 16.

**[0027]** Par ailleurs, le mouvement horloger selon la présente invention comporte un dispositif à force constante destiné à transmettre une force constante à la base de temps à partir de la force qu'il reçoit du ressort de barillet qui varie de manière sensible en fonction de l'armage de ce dernier.

**[0028]** Plus précisément, le dispositif à force constante comprend notamment un ressort secondaire 18 présentant préférentiellement la forme d'un ressort-spiral. Celui-ci est monté sur le mobile de moyenne 9 avec une première de ses extrémités, interne, solidaire d'un organe d'ajustement 20, dont le fonctionnement sera décrit plus loin, monté libre en rotation sur l'arbre du mobile de moyenne 9 et portant la roue de moyenne 10. La seconde extrémité, externe, du ressort-spiral 18 est solidaire d'une roue d'arrêt 22 par l'intermédiaire d'un pignon 23, la roue d'arrêt étant solidaire en rotation de l'arbre du mobile de moyenne 9.

**[0029]** Le dispositif à force constante comprend également un second mobile de secondes 24 dont la roue 25 engrène avec la roue 14 du premier mobile de secondes 13, dans un rapport 1/1 à titre illustratif non limitatif. L'arbre du second mobile de secondes 24 porte une came 26 à cinq bosses 28, solidaire de l'arbre en rotation. Ainsi, la came 26 effectue ici un tour sur elle-même en soixante secondes.

**[0030]** La came 26 coopère avec une première fourchette 30 d'une ancre de contrôle 31 montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement (non visible) entre deux positions extrêmes.

**[0031]** L'ancre de contrôle 31 comprend une seconde fourchette 32 agencée pour coopérer avec une denture en dents de scie de la roue d'arrêt 22. La seconde fourchette porte deux palettes 34 et 35 disposées de telle manière que, lorsque l'ancre pivote, l'une des palettes étant en contact avec la denture de la roue d'arrêt 22,

cette palette se dégage de la denture libérant ainsi la roue d'arrêt qui effectue ici une rotation de douze degrés (du fait que la denture présente trente dents à titre illustratif non limitatif) avant qu'une autre dent vienne buter sur l'autre palette qui, entretemps, s'est positionnée à portée de la denture de la roue d'arrêt 22. De ce fait, les palettes assurent le verrouillage de la roue d'arrêt en alternance, cette dernière avançant d'un pas à chaque fois en passant d'une palette à l'autre.

**[0032]** On notera que la période des alternances peut également être ajustée par le choix de la forme de la came 26, notamment du nombre de ses bosses 28. Dans le cas de figure représenté, chaque tour complet de la came 26 sur elle-même entraîne dix pivotements de l'ancre 31. Autrement dit, la roue d'arrêt 22 est libérée toutes les six secondes.

**[0033]** Le fonctionnement du mouvement horloger à dispositif à force constante qui vient d'être décrit est exposé ci-après.

**[0034]** Partant du principe que le ressort-spiral 18 présente un état de charge non nul, l'oscillateur mécanique (un balancier spiral conventionnel, par exemple) étant en régime d'oscillations, le ressort-spiral transmet une partie de son énergie mécanique à l'oscillateur mécanique par l'intermédiaire de la roue de moyenne 10, du premier mobile de secondes 13, du pignon d'échappement 16 et de la roue d'échappement 2.

**[0035]** Après six secondes de fonctionnement, l'ancre 31 pivote sous l'effet de sa coopération avec la came 26 et libère la roue d'arrêt 22, solidaire de l'arbre du mobile de moyenne 9, ce dernier étant maintenu sous tension par le ressort de barillet, par l'intermédiaire du mobile de centre 4. La roue d'arrêt 22 effectue alors une rotation de douze degrés, comme expliqué plus haut, entraînant avec elle le pignon 23 et donc l'extrémité extérieure du ressort-spiral 18 (dans le sens de la flèche indiquée sur la figure 2). Ce dernier est ainsi rechargé toutes les six secondes par un déplacement relatif entre ses extrémités interne - fixe lors de la libération de la roue d'arrêt 22 - et externe d'un angle de douze degrés.

**[0036]** Bien entendu, les rapports d'engrenages du rouage de finissage sont préférablement choisis de telle manière que la roue de moyenne 10 parcourt un angle de douze degrés pendant les six secondes séparant deux charges successives du ressort-spiral 18, c'est-à-dire que cette roue effectue un tour complet sur elle-même en trois minutes. Grâce à ces caractéristiques, le ressort-spiral 18 accumule à chaque fois une quantité d'énergie à partir du ressort de barillet correspondant à celle qu'il a transmise à l'oscillateur mécanique du mouvement pendant les six secondes précédentes.

**[0037]** Cette valeur de six secondes est indicative et l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière à adapter le présent enseignement à ses propres besoins, étant entendu que la condition à respecter ici, pour assurer un fonctionnement optimal du dispositif, est une amplitude de déplacement relatif entre les deux extrémités du ressort-spiral tel que le couple que ce dernier

transmet à l'oscillateur mécanique est sensiblement constant.

**[0038]** Comme mentionné plus haut dans le présent exposé, l'amplitude des oscillations de l'oscillateur mécanique, critique pour la précision de marche du mouvement, est difficile à ajuster, d'autant qu'elle dépend de l'état de charge du ressort secondaire dans un mouvement du type comprenant un dispositif à force constante. Ainsi, le mouvement selon la présente invention propose un mécanisme d'ajustement de l'état de charge du ressort secondaire, facile d'accès et d'utilisation, qui va maintenant être décrit en relation avec les figures 4, 5a et 5b.

**[0039]** La figure 4 représente le mobile de moyenne 9 selon l'invention dans une vue en coupe transversale prise suivant le même plan de coupe que la figure 3, à savoir suivant le plan III-III de la figure 2.

**[0040]** Il ressort plus clairement de la figure 4 que, comme mentionné précédemment, la roue d'arrêt 22 est solidaire en rotation de l'arbre du mobile de moyenne 9, formé d'une pièce avec le pignon de moyenne 8. L'organe d'ajustement 20 portant l'extrémité interne du ressort-spiral 18 est quant à lui monté libre sur l'arbre du mobile de moyenne 9 et porte la roue de moyenne 10.

**[0041]** Ainsi, lors du fonctionnement courant du mouvement horloger entre deux charges successives du ressort-spiral 18, ce dernier agit sur l'organe d'ajustement 20 par son extrémité interne, son extrémité externe étant maintenue fixe par la roue d'arrêt 22, pour faire tourner la roue de moyenne 10 et entretenir les oscillations de l'oscillateur mécanique.

**[0042]** L'état de charge du ressort-spiral 18 peut être ajusté en modifiant les positions angulaires relatives de ses deux extrémités à un instant donné.

**[0043]** De ce fait, la Demanderesse a eu l'idée de prévoir une friction au niveau de la liaison entre l'organe d'ajustement 20 et la roue de moyenne 10. Cette friction est réalisée de telle manière que l'organe d'ajustement entraîne la roue de moyenne lors du fonctionnement courant du mouvement, tout en permettant de tourner l'organe d'ajustement sur lui-même lorsque la roue de moyenne est maintenue fixe par l'échappement.

**[0044]** Une rotation de l'organe d'ajustement dans le sens horaire sur la vue de la figure 2 entraîne ainsi une diminution de la tension du ressort-spiral 18 tandis qu'une rotation en sens anti-horaire entraîne une augmentation de sa tension.

**[0045]** Pour faciliter cette manipulation, il est prévu de réaliser l'organe d'ajustement sous la forme d'un arbre solidaire d'une planche 40 pourvue d'une denture périphérique 41, définissant une surface d'appui sur laquelle il est possible d'agir pour faire tourner l'organe d'ajustement sur lui-même de manière plus aisée.

**[0046]** En outre, un mobile de contrôle 42 est également prévu dans une position adjacente à celle du mobile de moyenne 9, celui-ci comportant un pignon denté 44 agencé pour coopérer avec la denture 41 de l'organe d'ajustement pour faire tourner ce dernier.

**[0047]** De manière préférée, le pignon denté 44 n'est pas en prise permanente avec l'organe d'ajustement pour limiter les pertes par frottements du mouvement horloger, comme cela ressort plus clairement des figures 5a et 5b.

**[0048]** Le mobile de contrôle 42 est monté pivotant et libre en translation sur un pied 46 fixe sur un élément du bâti 47 du mouvement, comme par exemple la platine, le pied étant disposé à l'intérieur d'un arbre creux du mobile de contrôle.

**[0049]** En outre, un ressort hélicoïdal 48 est disposé entre le mobile de contrôle et l'élément du bâti 47 tendant à maintenir le mobile de contrôle dans une position éloignée en référence au bâti. Dans cette position, représentée sur la figure 5a, le pignon denté 44 n'est pas en prise avec la denture 41 de l'organe d'ajustement 20.

**[0050]** Lorsqu'une pression est appliquée sur le mobile de contrôle 42, en direction du bâti, le ressort 48 est comprimé et le pignon denté 44 vient se placer à portée de la denture 41 avec laquelle il engrène, tel que représenté sur la figure 5b. Une rotation du mobile de contrôle 42 dans cette position entraîne alors une rotation de l'organe d'ajustement 20, soit une modification de l'état de charge du ressort-spiral 18.

**[0051]** On notera que le mobile de contrôle 42 est avantageusement muni d'une fente 50 adaptée à une manipulation à l'aide d'un outil, tel qu'un tournevis, pour faciliter encore l'ajustement de l'état de charge du ressort-spiral 18 et donc l'amplitude des oscillations de l'oscillateur mécanique du mouvement horloger.

**[0052]** Par ailleurs, le mouvement horloger selon la présente invention comporte en outre un dispositif de sécurité pour éviter une décharge intempestive du ressort-spiral 18, en particulier lorsque le ressort de barillet se décharge presque totalement au point de ne plus disposer de suffisamment d'énergie pour le recharger. Dans ce cas, lorsqu'aucune précaution particulière n'est prise, il se peut que le ressort-spiral se décharge quasiment complètement en continuant d'alimenter les oscillations de l'oscillateur mécanique une fois que le ressort de barillet est trop déchargé pour pouvoir le recharger. Il convient alors d'accéder au mouvement pour réarmer le ressort-spiral 18 avec une tension appropriée pour assurer une bonne précision de marche du mouvement, ce qui est très contraignant. Pour éviter cette situation, l'utilisateur d'une montre munie d'un tel mécanisme doit veiller à ce que le ressort de barillet ne se décharge jamais totalement.

**[0053]** En alternative, la Demanderesse a mis au point un dispositif de sécurité permettant de pallier à ce problème.

**[0054]** Dans ce but, la roue de moyenne 10 présente une forme particulière, visible sur la figure 2 au travers de l'organe d'ajustement 20, représenté en transparence: le moyeu et la serge de la roue de moyenne sont reliés l'un à l'autre au moyen de bras doubles 100 dont la fonction est d'assurer la liaison par friction avec l'arbre de l'organe d'ajustement. Il ressort des figures 2 et 3 que

la serge de la roue de moyenne 10 porte en outre un ajout de matière 101 agencé dans le plan de la serge et présentant un logement 102 à l'intérieur duquel est disposé le piton 23 portant l'extrémité externe du ressort-spiral 18. Le logement 102 est ménagé de telle manière qu'il présente une ouverture angulaire sensiblement égale ou légèrement supérieure à la course effectuée par le piton lorsque la roue d'arrêt 22 ou la roue de moyenne 10 effectue une rotation de douze degrés. Le logement 102 définit ainsi des butées aux déplacements du piton dans un sens et dans l'autre.

**[0055]** Lors du fonctionnement courant du mouvement, le piton 23 se trouve à proximité d'un premier bord du logement 102 lorsque le ressort-spiral 18 vient d'être rechargé, tandis que la roue de moyenne 10 effectue sa course pendant les six secondes suivantes, de telle manière que le piton 23 se trouve à proximité de l'autre bord du logement 102 après ces six secondes. Si au moment de la charge suivante le ressort de barillet ne dispose plus de suffisamment d'énergie pour recharger le ressort-spiral, le piton 23 ne retourne pas en direction du premier bord et forme ainsi rapidement une butée pour le bord du logement situé à côté de lui, bloquant le mouvement de rotation de la roue de moyenne, ce qui entraîne un arrêt du mouvement, puis, progressivement un arrêt des oscillations de l'oscillateur mécanique.

**[0056]** Grâce à ces caractéristiques, le ressort-spiral 18 conserve toujours son état de charge initial, à savoir celui qui lui a été attribué lors du réglage du mouvement par le constructeur, soulageant l'utilisateur de la montre correspondante qui n'est pas forcé de surveiller l'état de charge du ressort de barillet comme dans le cas des mouvements de l'état de la technique.

**[0057]** En alternative, il est également possible de prévoir que le piton 23 portant l'extrémité externe du ressort-spiral 18 est disposé directement entre deux bras 100 d'une même paire, ces derniers formant ainsi des butées aux déplacements du piton dans un sens et dans l'autre. Dans ce cas, l'écartement entre les deux bras d'une cette paire est tel qu'il est sensiblement égal ou légèrement supérieur à la course effectuée par le piton lorsque la roue d'arrêt 22 ou la roue de moyenne 10 effectue une rotation de douze degrés.

**[0058]** La description qui précède s'attache à décrire un mode de réalisation particulier à titre d'illustration non limitative et, l'invention n'est pas limitée à la mise en oeuvre de certaines caractéristiques particulières qui viennent d'être décrites, comme par exemple la forme des organes constitutifs du dispositif à force constante ou encore leurs emplacements. En effet, l'emplacement du dispositif à force constante est préféré sur le mobile de moyenne, la Demanderesse ayant constaté qu'un tel emplacement permet de limiter les contraintes de couple de sortie du barillet appliquées au dispositif, tout en ayant un effet perturbateur négligeable sur le fonctionnement de l'oscillateur mécanique. Toutefois, la mise en oeuvre de l'invention n'est pas limitée à une telle disposition et l'homme du métier pourra adapter le présent enseigne-

ment à ses propres besoins sans sortir du cadre de l'invention.

**[0059]** La période séparant deux charges successives du ressort-spiral pourra également être modifiée sans sortir du cadre de l'invention, pour être par exemple égale à dix, douze ou encore vingt secondes.

**[0060]** Par ailleurs, on notera que le principe de la présente invention n'est pas limité à une mise en oeuvre d'une friction à l'emplacement indiqué dans la description. En effet, l'invention concerne plus généralement un mouvement horloger comportant un dispositif à force constante, comprenant un ressort-spiral, et

un rouage présentant une première chaîne cinématique agencée pour relier une source d'énergie principale à une première extrémité du ressort-spiral, et une seconde chaîne cinématique pour relier une base de temps à une seconde extrémité du ressort-spiral,

l'une ou l'autre des première et seconde chaînes cinématiques comportant un mobile d'ajustement comprenant des premier et second organes reliés l'un à l'autre par une friction telle qu'une rotation de l'un entraîne l'autre lors du fonctionnement courant du mouvement horloger,

l'un de ces organes étant un organe d'ajustement présentant au moins une surface d'appui agencée de telle manière qu'il est possible d'agir sur elle pour faire tourner l'organe d'ajustement sans faire tourner l'autre organe, du fait de la friction, afin d'ajuster l'état de charge du ressort-spiral.

**[0061]** Ainsi, il est possible de prévoir que la roue de moyenne 10 est rigidement liée à l'organe d'ajustement 20, qui ne serait alors plus un organe d'ajustement, une friction étant prévue de manière alternative entre la roue 14 du premier mobile de secondes 13 et le pignon 12 de ce mobile. Dans ce cas, l'état de charge du ressort-spiral pourrait être ajusté par action sur le pignon 12 du premier mobile de secondes 13, lorsque la roue 14 est maintenue fixe par l'échappement.

**[0062]** De manière similaire, il est possible de disposer la roue d'arrêt 22 sur le mobile de centre 4, en la rendant solidaire de l'arbre, donc du pignon de centre 5. Dans ce cas, la roue de centre 6 peut être montée à friction sur l'arbre et être actionnée pour ajuster l'état de charge du ressort-spiral 18. Des rouages additionnels spécifiques peuvent également être prévus en alternative.

**[0063]** L'invention n'est pas non plus limitée au mode de réalisation particulier décrit en ce qui concerne la surface d'appui permettant d'actionner l'organe d'ajustement. Il est bien entendu envisageable de ménager une surface adaptée pour coopérer avec un outil directement sur l'organe d'ajustement 20, par exemple, sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

### 1. Mouvement horloger comportant

un dispositif à force constante, comprenant un ressort-spiral (18), et

un rouage présentant une première chaîne cinématique (4, 5, 6, 8, 22) agencée pour relier une source d'énergie principale (1) à une première extrémité dudit ressort-spiral, et une seconde chaîne cinématique (10, 12, 13, 14, 16) pour relier une base de temps à une seconde extrémité dudit ressort-spiral,

**caractérisé en ce que** l'une ou l'autre desdites première et seconde chaînes cinématiques comporte un mobile d'ajustement (9) comprenant des premier et second organes (10, 20) reliés l'un à l'autre par une friction telle qu'une rotation de l'un entraîne l'autre lors du fonctionnement courant du mouvement horloger, et

**en ce que** l'un desdits organes est un organe d'ajustement (20) présentant au moins une surface d'appui (41) agencée de telle manière qu'il est possible d'agir sur elle pour faire tourner ledit organe d'ajustement sans faire tourner l'autre organe (10), du fait de ladite friction, afin d'ajuster l'état de charge dudit ressort-spiral.

2. Mouvement horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit ressort-spiral (18) est porté par ledit mobile d'ajustement (9), l'une de ses extrémités étant solidaire dudit organe d'ajustement (20).

3. Mouvement horloger selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit mobile d'ajustement (9) comprend

un arbre principal (8) relié cinématiquement à ladite source d'énergie principale (1),

une roue d'arrêt (22) solidaire en rotation dudit arbre et portant un élément de fixation (23) solidaire de ladite première extrémité dudit ressort-spiral, ledit organe d'ajustement (20), présentant la forme d'un arbre monté coaxial et libre en rotation par rapport audit arbre principal et présentant un élément de fixation de la seconde extrémité dudit ressort-spiral, ledit second organe (10), présentant la forme d'une roue d'entraînement montée à friction sur ledit organe d'ajustement et reliée cinématiquement à ladite base de temps.

4. Mouvement horloger selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit mobile d'ajustement est un mobile de moyenne (9), ledit arbre principal étant un arbre de moyenne portant solidairement un pignon de moyenne (8) relié cinématiquement à ladite source d'énergie principale (1) et, ledit second organe étant une roue de moyenne (10) agencée en prise avec un mobile de secondes (12), lui-même en prise avec ladite base de temps.

5. Mouvement horloger selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif d'arrêt (24, 26, 31) agencé pour verrouiller ladite roue

d'arrêt (22) dans une position angulaire prédéfinie et pour la libérer périodiquement afin de permettre une recharge dudit ressort-spiral (18) à partir de ladite source d'énergie principale (1), suivant une amplitude prédéfinie, par l'intermédiaire dudit arbre principal (8) et de ladite roue d'arrêt.

6. Mouvement horloger selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'arrêt (24, 26, 31) est agencé pour libérer ladite roue d'arrêt (22) toutes les six secondes. 5
7. Mouvement horloger selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** ladite roue d'arrêt (22) présente une denture périphérique agencée pour coopérer avec une ancre de contrôle (31) susceptible d'être déplacée entre des première et seconde positions extrêmes, suivant la position angulaire relative d'une came (26) dont les mouvements de rotation sont commandés à partir d'un mobile (13, 24) dudit rouage, ladite roue d'arrêt étant agencée de manière à être libre de tourner d'un angle prédéfini lors du passage de l'ancre de contrôle de l'une à l'autre de ses deux positions extrêmes. 20 25
8. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit organe d'ajustement (20) présente une périphérie circulaire munie d'un moletage ou d'une denture (41) formant ladite surface d'appui. 30
9. Mouvement horloger selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un mobile de contrôle (42) adjacent audit mobile d'ajustement (9) et comprenant un pignon denté (44) susceptible de coopérer avec ladite surface d'appui (41) dudit organe d'ajustement (20). 35
10. Mouvement horloger selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ledit pignon denté (44) est mobile en translation entre une première position de repos, dans laquelle il est dégrèné de ladite surface d'appui (41), et une seconde position d'ajustement dans laquelle il engrène avec ladite surface d'appui. 40 45
11. Mouvement horloger selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ladite première position est une position haute tandis que ladite seconde position est une position enfoncée, ledit mobile de contrôle (42) comprenant en outre un organe élastique (48) agencé pour maintenir ledit pignon denté (44) dans sa position haute en l'absence de toute action extérieure. 50
12. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** ledit mobile de contrôle (42) est muni d'au moins une fente (50) adaptée pour coopérer avec un outil afin d'en-

traîner ledit pignon denté (44) en rotation.

13. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 3 à 12, **caractérisé en ce que** ladite roue d'arrêt (22) et ledit second organe (10) sont agencés l'un relativement à l'autre de telle manière que ledit élément de fixation (23) définit une butée limitant leurs mouvements de rotation relatifs.
14. Pièce d'horlogerie munie d'un mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

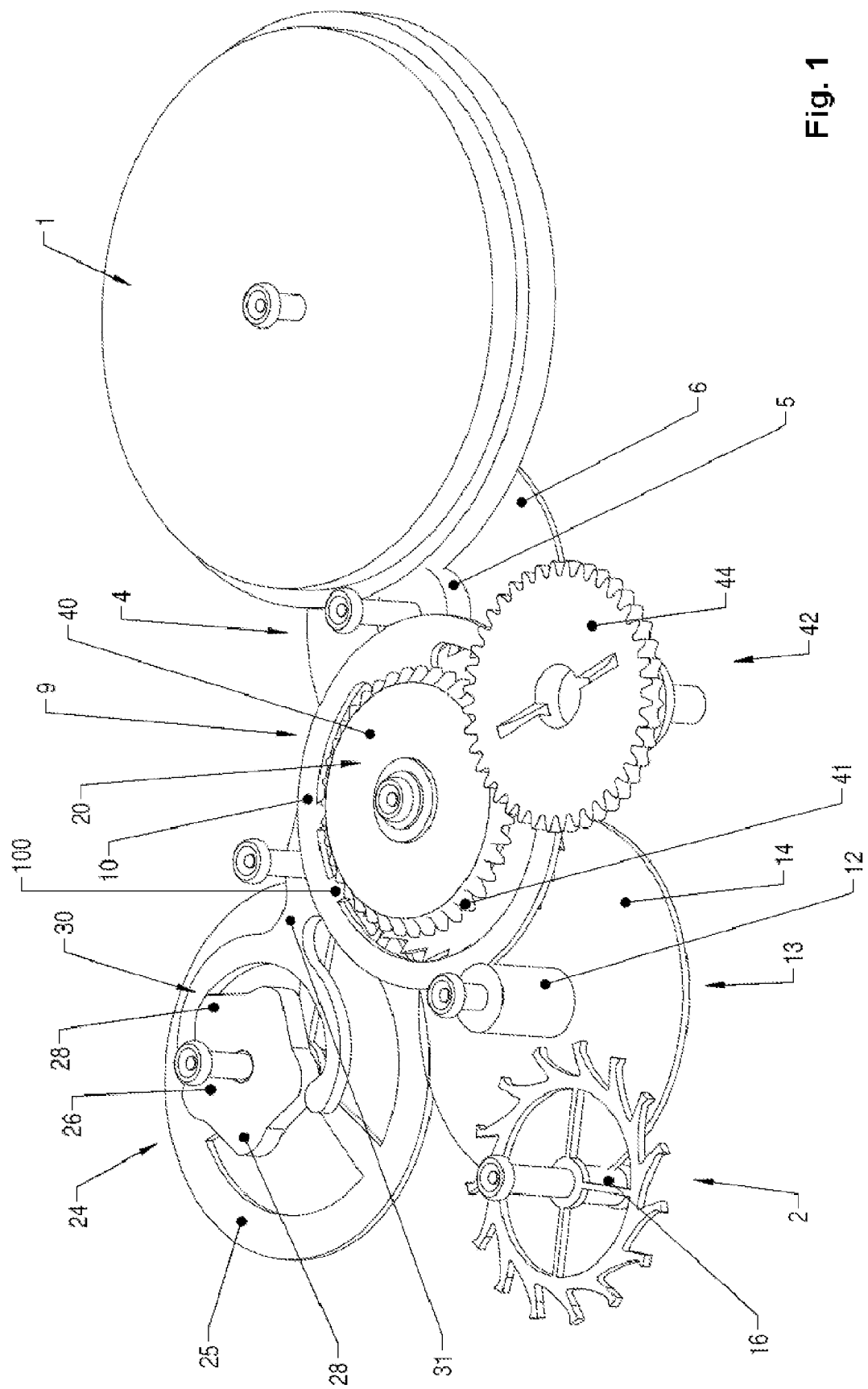
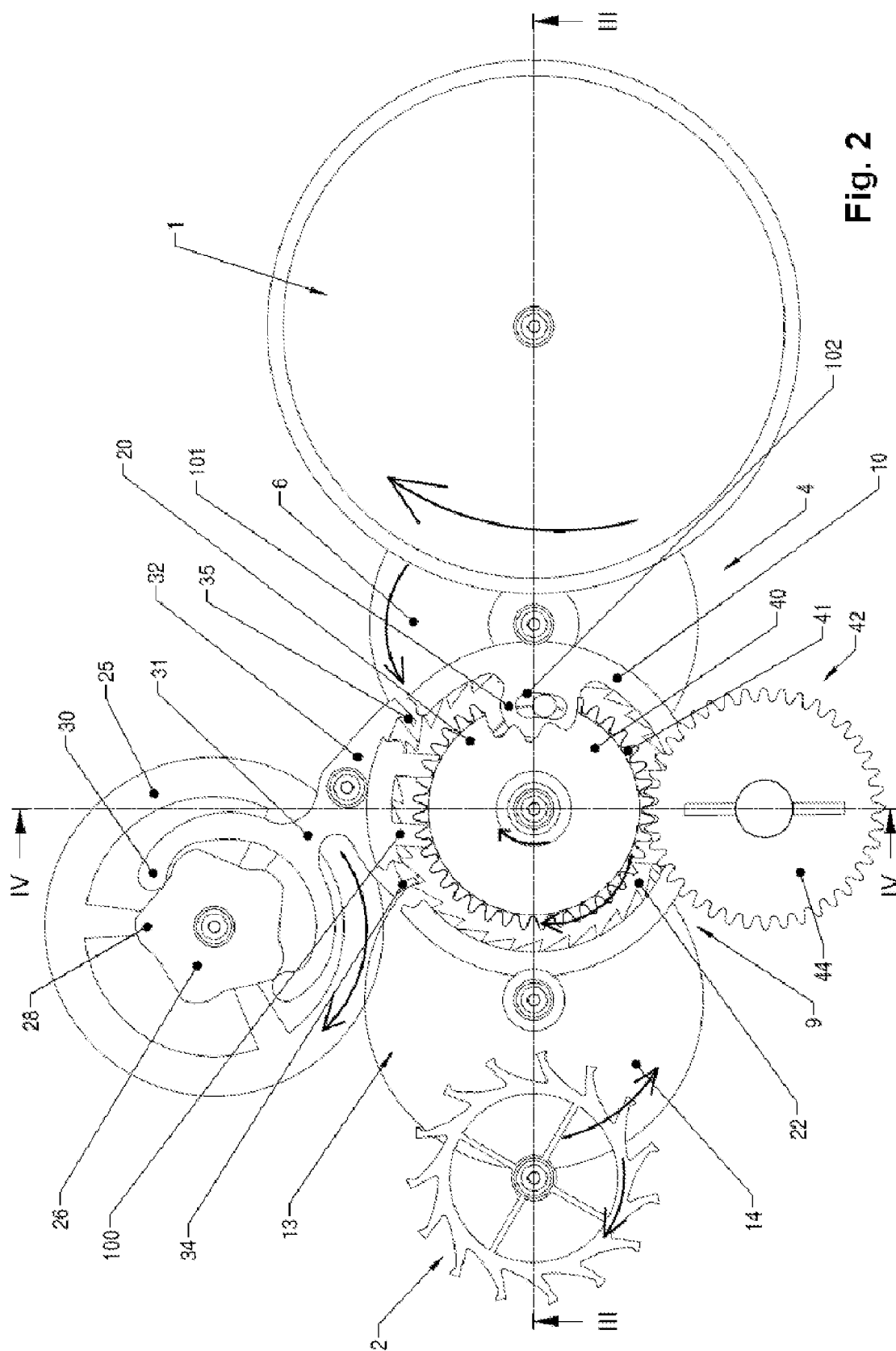
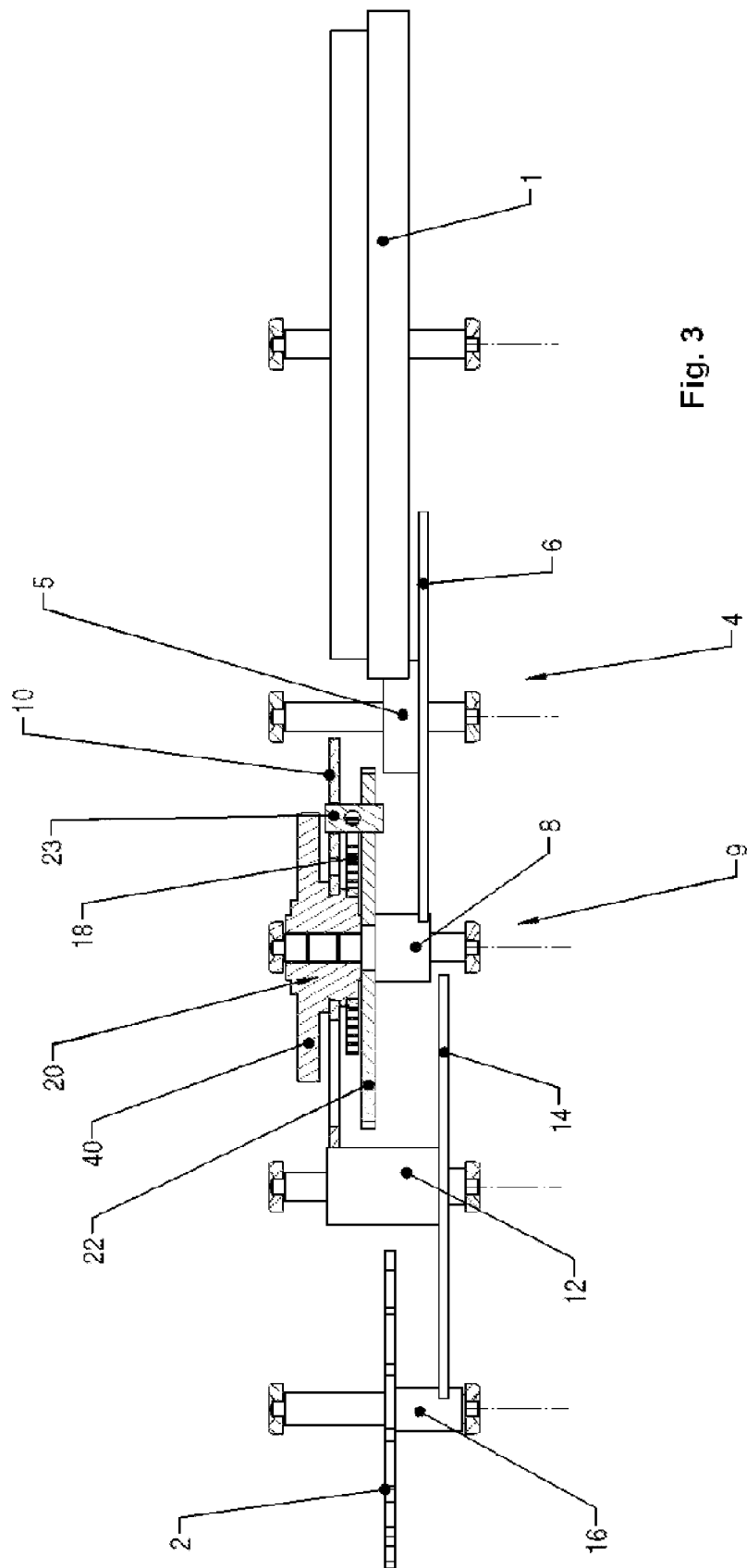
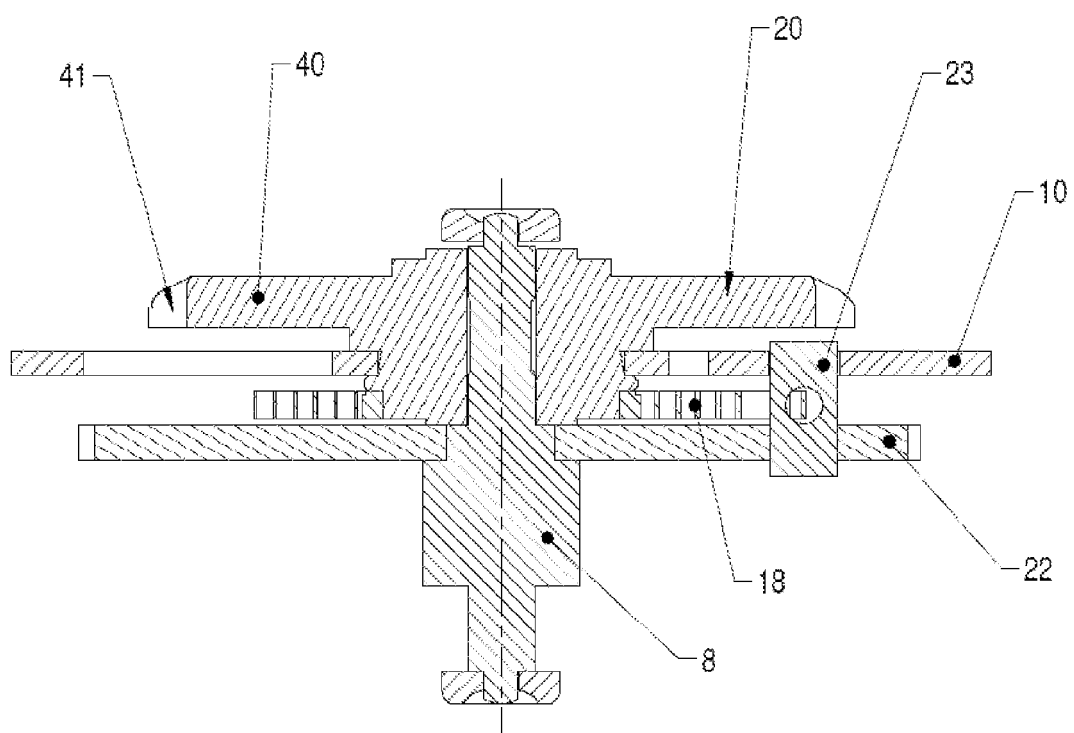


Fig. 1



**Fig. 2**





**Fig. 4**

Fig. 5a

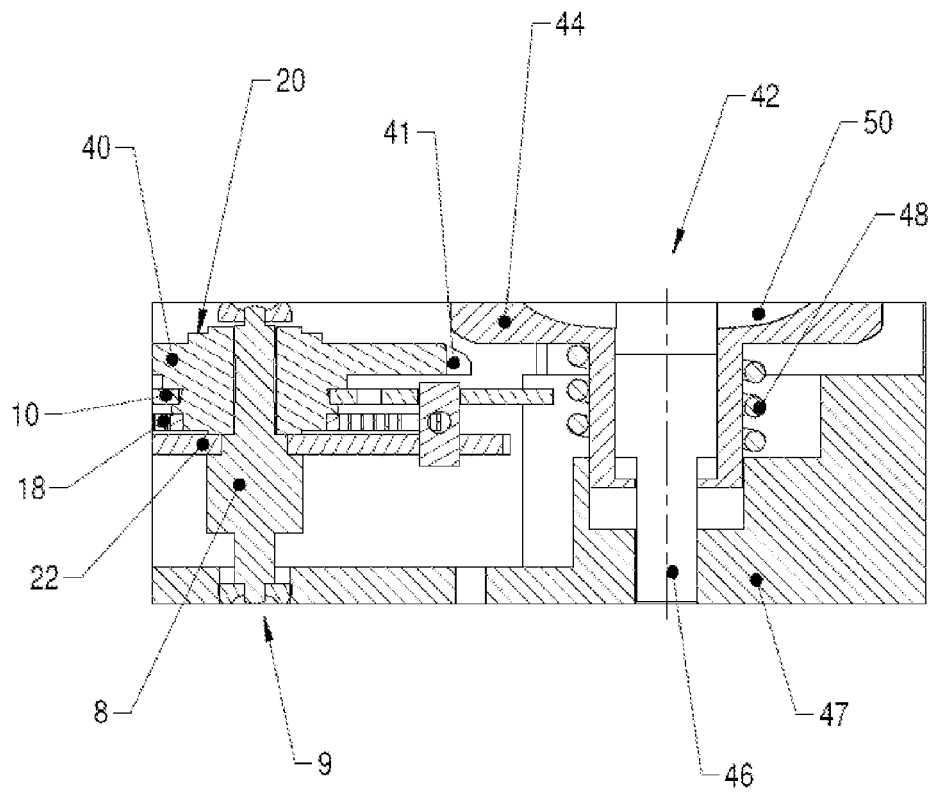
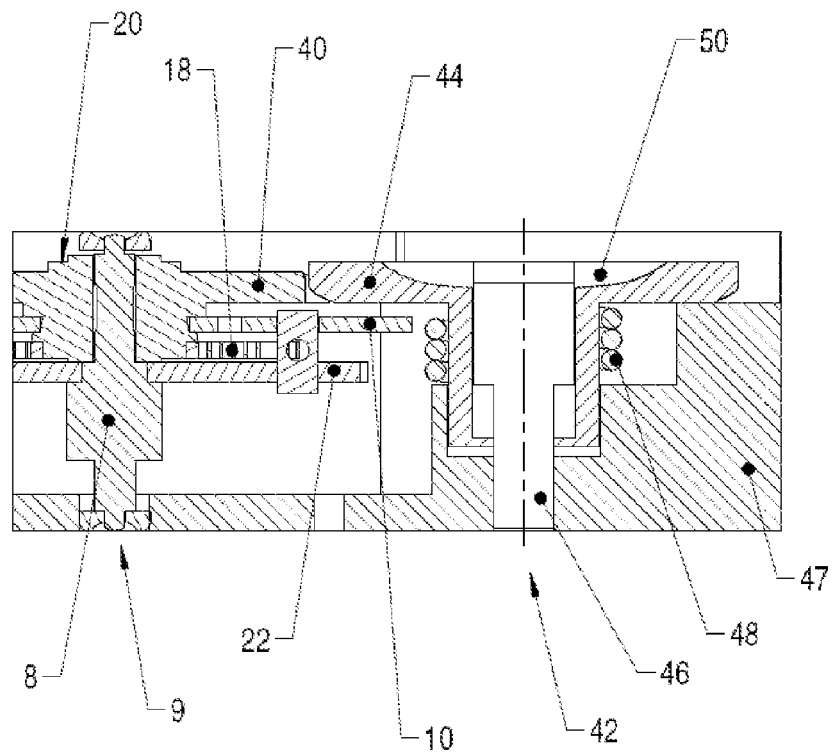


Fig. 5b





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 10 5371

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                   |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                   | Revendication concernée                           | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 2 324 163 A (RENE JACCARD PHILIPPE)<br>13 juillet 1943 (1943-07-13)<br>* page 3, colonne de gauche, ligne 16-38 *                              | 1-14                                              | INV.<br>G04B1/22                     |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CH 19 839 A (GRASSET ISAAC [CH])<br>30 septembre 1900 (1900-09-30)<br>* le document en entier *                                                   | 1-14                                              |                                      |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 1 237 216 A (OETH C. E.)<br>14 août 1917 (1917-08-14)<br>* le document en entier *                                                             | 1-14                                              |                                      |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2007/147179 A1 (GIRARDIN JOHNNY F [CH]<br>ET AL GIRARDIN JOHNNY FREDERIC [CH] ET AL)<br>28 juin 2007 (2007-06-28)<br>* le document en entier * | 1-14                                              |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                   | G04B                                 |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                   |                                                   |                                      |
| Lieu de la recherche<br>La Haye                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   | Date d'achèvement de la recherche<br>24 mars 2009 | Examineur<br>Burns, Mike             |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : 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 08 10 5371

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.

24-03-2009

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication   |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| US 2324163                                      | A  | 13-07-1943             | AUCUN                                   |                          |
| CH 19839                                        | A  | 30-09-1900             | AUCUN                                   |                          |
| US 1237216                                      | A  |                        | AUCUN                                   |                          |
| US 2007147179                                   | A1 | 28-06-2007             | DE 102005058321 A1<br>EP 1795976 A2     | 21-06-2007<br>13-06-2007 |

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**

- US 1237216 A [0003]
- CH 19839 [0006]
- US 7293912 B2 [0009]