



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.01.2012 Bulletin 2012/03

(51) Int Cl.:
G04B 17/28 (2006.01) G04B 17/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10007383.2**

(22) Date de dépôt: **16.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(72) Inventeurs:
• **Capt, Michel**
1347 Le Sentier (CH)
• **Meylan, Jean-Claude**
1347 Le Solliat (CH)

(71) Demandeur: **Richemont International S.A.**
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

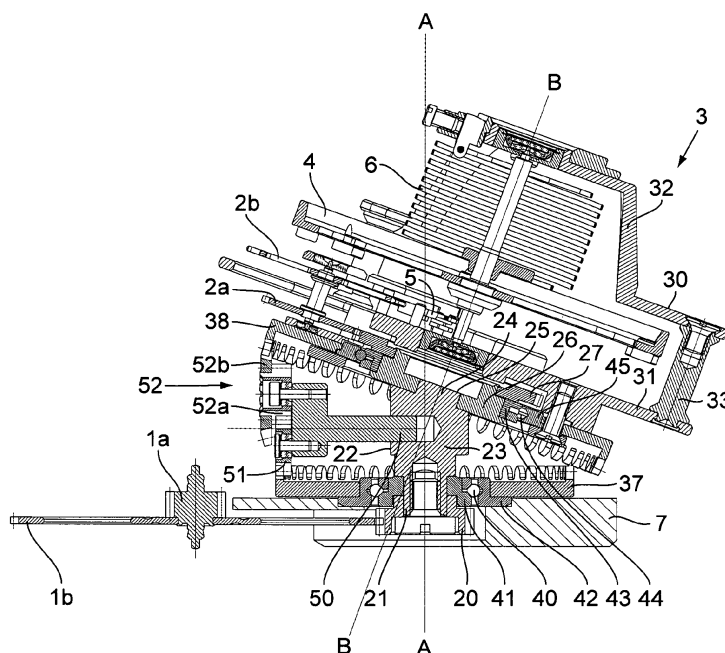
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **Mouvement de pièce d'horlogerie**

(57) Mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un barillet, un rouage de finissage, un échappement (2a, 2b,5), un organe réglant (4,6). Ledit échappement (2a, 2b,5) et ledit organe réglant (4,6) sont montés dans une cage (30) pivotante entraînée en rotation autour d'un premier axe (B-B). La cage est montée sur un arbre (22) sur lequel est également montée une roue intermédiaire (27) coaxiale à la cage (30) et libre en rotation par rapport à

ladite cage (30), cette roue intermédiaire (27) étant en prise avec le pignon (2a) de l'échappement. L'arbre (22) est entraîné en rotation autour d'un second axe (A-A) faisant un angle non nul avec le premier axe (B-B). L'intersection du second axe (A-A) et du premier axe (B-B) est située en dehors de la cage (30). L'arbre (22) entraîne la cage (30) par le biais d'un différentiel (37,37', 38,51,52,53).

Fig.2



Description

[0001] La présente invention concerne un mouvement de pièce d'horlogerie comportant un système réglant tournant, notamment du type carrousel, capable de compenser les effets de la gravitation sur la marche du mouvement et d'exhiber un effet visuel original et attractif.

[0002] Les systèmes réglants tournants connus comme le tourbillon ou le carrousel ont en commun de compenser les effets de la gravitation sur la marche du mouvement mais ils se distinguent sur la façon dont ils exécutent cette fonction.

[0003] On trouve dans la littérature spécialisée deux définitions incompatibles pour un carrousel. Selon l'ouvrage « Théorie d'horlogerie », qui donne une définition plus récente de cette complication, un carrousel serait simplement un tourbillon dans lequel l'axe de balancier est décentré par rapport à l'axe de rotation de la cage. La présente demande ne retient pas cette définition mais utilise le terme carrousel dans un sens plus traditionnel tel que décrit par Bahne Bonniksen dans son brevet CH 7965.

[0004] Le mouvement décrit dans le brevet CH 7965 comporte un rouage de finissage comprenant en particulier un mobile de moyenne et un mobile de seconde. Le mouvement de Bonniksen comporte encore un échappement et un balancier montés dans une cage qui pivote entre un pont et la platine du mouvement. L'échappement est entraîné par la roue des secondes du mobile de seconde de manière traditionnelle. Le pivot inférieur de la cage est conformé de sorte que la cage et la roue des secondes tournent autour du même axe. La cage est entraînée en rotation par l'intermédiaire d'une roue de cage solidaire et concentrique de ladite cage et en prise avec le pignon de moyenne du mobile de moyenne.

[0005] Un carrousel du même type que celui de Bonniksen mais dont la cage fait un tour par minute est décrit dans la demande de brevet EP 1 995 650.

[0006] Le brevet EP 1 419 419 décrit un tourbillon dans lequel une cage porte-échappement est montée mobile en rotation autour d'un axe B-B formant un angle α ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) par rapport à l'axe de rotation des mobiles du rouage de finissage. La cage porte-échappement comporte un engrenage de cage coaxial à l'axe B-B qui engrène avec un mobile monté sur le bâti. Le balancier spiral et l'échappement sont pivotés sur la cage porte-échappement suivant des axes parallèles entre eux et par rapport à l'axe B-B de cette cage. Le pignon d'échappement est en prise avec une denture montée sur le bâti et située dans un plan perpendiculaire à l'axe B-B de rotation de la cage porte-échappement. Cette denture est montée sur le bâti de telle manière qu'elle soit solidaire du bâti ou qu'elle fasse partie de la base d'une grande cage pivotée sur ce bâti autour d'un axe A-A. Dans le dernier cas, cet axe A-A forme un angle différent de 90° avec l'axe B-B de rotation de la cage porte-échappement afin que l'axe B-B balaye l'enveloppe d'un cône d'axe A-A. De préférence l'axe A-A de rotation de la grande cage est parallèle aux axes des mobiles du rouage de finissage.

[0007] Le but de ce tourbillon est de réduire de manière sensible les différences de marche entre les positions horizontales et verticales en faisant se déplacer le balancier et l'échappement dans un espace tridimensionnel, sans pour autant devoir diminuer le diamètre du balancier, et tout en limitant l'augmentation de l'épaisseur du mouvement.

[0008] Pourtant, le mouvement gyroscopique ou « toupie » apporté au balancier et à l'échappement par le mécanisme décrit dans le document EP 1 419 419 est limité et n'est pas très important pour un angle α donné.

[0009] Le but de la présente invention est de réaliser un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de tourbillon ou de carrousel à deux axes de rotation avec un angle α entre les deux axes permettant d'apporter au balancier un effet gyroscopique ou « toupie » plus important que dans l'art antérieur.

[0010] Ce but est notamment obtenu en déplaçant l'intersection des deux axes A-A et B-B afin qu'elle se trouve en dehors de la zone de la cage porte-échappement.

[0011] La présente invention a ainsi pour objet un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un barillet, un rouage de finissage, un échappement, un organe réglant, ledit échappement et ledit organe réglant étant montés dans une cage pivotante entraînée en rotation autour d'un premier axe, la cage étant montée sur un arbre sur lequel est également montée une roue intermédiaire coaxiale à la cage et libre en rotation par rapport à ladite cage, cette roue intermédiaire étant en prise avec le pignon de l'échappement, l'arbre étant entraîné en rotation autour d'un second axe faisant un angle non nul avec le premier axe, caractérisé par le fait que l'intersection du second axe et du premier axe est située en dehors de la cage.

[0012] Les dessins annexés illustrent schématiquement et à titre d'exemple uniquement plusieurs formes d'exécution d'un mouvement de pièce d'horlogerie selon l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective d'une première forme d'exécution d'un carrousel d'un mouvement de pièce d'horlogerie selon l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe du carrousel illustré à la figure 1.

La figure 3 est une vue partielle en coupe d'un carrousel selon une variante de la première forme d'exécution.

La figure 4 est une vue en coupe d'une seconde forme d'exécution d'un carrousel d'un mouvement de pièce d'horlogerie selon l'invention.

[0013] Une première forme d'exécution d'un mouvement de pièce d'horlogerie selon l'invention va maintenant être décrite en détail en référence aux figures 1 et 2.

[0014] Le mouvement de pièce d'horlogerie selon cette première forme d'exécution comporte un barillet (non illustré) entraînant un rouage de finissage de type traditionnel dont seul le mobile des secondes est illustré aux figures. Ledit mobile des secondes comporte un pignon de seconde 1a et une roue de seconde 1b visibles sur les figures 1 et 2.

[0015] La roue de seconde 1b entraîne deux rouages ou chaînes cinématiques distincts : un premier rouage, dit rouage d'échappement, destiné à entraîner un échappement et un second rouage, dit rouage de cage, destiné à entraîner en rotation autour de son axe la cage 30 d'un carrousel 3, ladite cage portant l'échappement ainsi qu'un organe réglant formé d'un balancier 4 et d'un spiral 6.

[0016] Dans la présente forme d'exécution, l'échappement est un échappement à ancre comportant notamment un pignon d'échappement 2a et une roue d'échappement 2b coopérant traditionnellement avec une ancre 5 également montée sur la cage 30 du carrousel 3. Quant au spiral 6, il s'agit dans la forme d'exécution illustrée d'un spiral cylindrique. Il est évident que l'échappement 2a, 2b, 5 pourrait être d'un tout autre type connu de l'homme du métier et que le spiral cylindrique 6 pourrait être remplacé par un autre type de spiral, comme un spiral plat, un spiral Breguet etc.

[0017] D'autre part, la cage 30 du carrousel 3 est constituée d'une partie inférieure 31 et d'une partie supérieure 32 reliées rigidement entre elles par des piliers 33, par exemple au nombre de trois. Comme illustré à la figure 2, le mobile d'échappement 2a, 2b est pivoté entre deux paliers portés l'un par la partie inférieure 31 de la cage 30 et l'autre par un pont d'échappement fixé sur cette partie inférieure 31. Quant au balancier 4, il est pivoté entre deux paliers agencés l'un sur la partie inférieure 31 et l'autre sur la partie supérieure 32 de la cage 30 et son axe est confondu à l'axe de la cage 30. En variante, l'axe du balancier 4 peut être non colinéaire et même non parallèle à l'axe de la cage.

[0018] Le rouage d'échappement du mouvement selon la première forme d'exécution et ses composants vont maintenant être décrits en détail en référence à la figure 2.

[0019] La roue de seconde 1b est en prise avec un pignon 20 vissé solidairement à une première extrémité 21 d'un arbre 22. L'arbre peut avoir diverses formes et n'est pas nécessairement cylindrique ni symétrique. L'arbre 22 et le pignon 20 pivotent dans un pont 7 (ou la platine) du mouvement autour d'un axe A-A. De préférence, l'arbre 22 et le pignon 20 pivotent dans ledit pont 7 par l'intermédiaire d'un premier roulement à billes 40. Pour ce faire, la bague intérieure 41 du premier roulement à billes 40 est solidaire de l'ensemble tournant arbre 22 et pignon 20 tandis que la bague extérieure 42 dudit premier roulement à billes 40 est montée solidaire du pont 7.

[0020] De préférence l'arbre 22 est coudé et présente une première portion 23 centrée sur l'axe A-A et essentiellement perpendiculaire au plan du pont 7 et, plus généralement, du mouvement et une seconde portion 24 d'axe B-B formant un angle non nul avec la première portion 23. Par exemple, cet angle vaut 20° dans la forme d'exécution illustrée dans les figures 1 et 2. Autour de la seconde portion 24 et de son extrémité libre 25, constituant la seconde extrémité de l'arbre 22, est monté solidaire un manchon 26 sur lequel est montée solidaire une roue intermédiaire 27.

[0021] D'autre part, par cette seconde portion 24, l'arbre 22 porte la cage 30 du carrousel 3 de manière volante de sorte que l'axe de la cage 30 et du balancier 4 est confondu avec l'axe B-B de la seconde portion 24 de l'arbre 22. La cage 30 étant portée par l'arbre 22, elle est donc entraînée en rotation avec ledit arbre 22 autour de l'axe A-A.

[0022] De préférence, un deuxième roulement à billes 44 permet à la cage 30 de tourner par rapport à l'arbre 22. A cet effet, la bague intérieure 43 du deuxième roulement à billes 44 est solidaire du manchon 26 monté sur la seconde portion 24 de l'arbre 22 tandis que la bague extérieure 45 du deuxième roulement à billes 44 est montée solidaire d'une roue supérieure d'entraînement de cage 38 qui est à son tour solidaire de la partie inférieure 31 de la cage 30. En effet, cette roue 38 fait partie de la cage 30.

[0023] Finalement, la roue intermédiaire 27 est en prise avec le pignon d'échappement 2a, tel qu'illustré à la figure 2. Ainsi, la roue de seconde 1b entraîne le mobile d'échappement 2a, 2b via le rouage d'échappement décrit ci-dessus et comprenant le pignon 20, l'arbre 22, la roue intermédiaire 27 et le pignon d'échappement 2a.

[0024] Le rouage de cage du mouvement selon l'invention destiné à entraîner en rotation autour de son axe la cage 30 du carrousel 3 va maintenant être décrit en détail.

[0025] Un support 50 est chassé sur la première portion 23 d'axe A-A de l'arbre 22. Le support 50 pourrait aussi être chassé sur la seconde portion 24 ou une partie intermédiaire formant un angle différent des portions 23 ou 24 de l'arbre 22. Selon une variante, l'arbre 22 et son support 50 peuvent être formés en une seule pièce. Dans cette première forme d'exécution, l'axe longitudinal dudit support 50 est essentiellement perpendiculaire à l'axe A-A de la première portion 23 de l'arbre 22. Un premier satellite 51 et un second satellite 52 sont pivotés sur le support 50 coaxialement à l'axe longitudinal dudit support 50. Le premier satellite 51 présente une denture conique et engrène d'une part avec une roue inférieure d'entraînement de cage 37 à denture conique fixée sur le pont 7 coaxialement à l'arbre 22 au moyen de vis (non représentées) par exemple. Le second satellite 52 est composé d'un pignon de satellite 52a et d'une roue de satellite 52b présentant tous deux une denture conique ou droite pour faciliter l'usinage. Ledit pignon de satellite 52a est en prise avec le premier satellite 51 tandis que la roue de satellite 52b engrène avec la roue supérieure d'entraînement de cage 38 présentant une denture conique et coaxiale et solidaire de la cage 30.

[0026] Le premier et le second satellite 51, 52, l'arbre 22, la roue inférieure d'entraînement de cage 37 et la roue

supérieure d'entraînement de cage 38 forment un engrenage différentiel, et l'arbre 22 entraîne la cage 30 par le biais de cet engrenage différentiel.

[0027] Ainsi, la roue de seconde 1 b entraîne le carrousel 3 avec sa cage 30 en rotation autour de son axe incliné B-B par l'intermédiaire du rouage de cage comprenant l'arbre 22, le support 50, le premier et le second satellite 51, 52, la roue inférieure d'entraînement de cage 37 et la roue supérieure d'entraînement de cage 38. Le carrousel 3 et sa cage 30 pivotent donc autour de leur axe B-B sur l'extrémité 25 de l'arbre 22 par l'intermédiaire du deuxième roulement à billes 44 déjà décrit.

[0028] La combinaison du rouage d'échappement et du rouage de cage décrits ci-dessus imprime donc au carrousel 3 un mouvement ressemblant à celui d'une toupie. En effet, le carrousel 3 et la cage 30 tournent simultanément autour de l'axe B-B, qui est l'axe de la cage 30, et de l'axe A-A. De plus, dans la présente invention, l'intersection de ces deux axes se trouve en dehors de la cage 30 comme cela est visible sur la figure 2. Le mouvement ainsi créé est donc d'une part très élégant à observer et d'autre part permet au carrousel et donc au balancier de ne jamais rester dans un même plan et de parcourir davantage de positions qu'avec un système réglant tournant traditionnel.

[0029] De plus, avec l'arbre 22, le support 50, et les satellites 51, 52 du rouage de cage, la cage 30 est physiquement dégagée de la platine et des ponts du mouvement (7), sans liaison directe avec ces derniers. Un tel dégagement sert avantageusement à déplacer l'intersection des deux axes A-A et B-B hors de la cage 30 et en conséquence à créer un effet toupie plus prononcé dans la trajectoire des éléments (l'échappement et l'organe régulateur) portés par le carrousel.

[0030] Selon la présente invention, la vitesse de la roue d'échappement 2b, fonction de la fréquence du balancier et du nombre de dents de ladite roue d'échappement, dépend de la vitesse de rotation de la cage 30 autour de son axe B-B donnée par le rouage de cage du mouvement et de la vitesse de rotation de la roue intermédiaire 27 donnée par le rouage d'échappement du mouvement.

[0031] Pour déterminer les vitesses et les rapports d'engrenage appropriés dans la présente forme d'exécution, il suffit de respecter la formule suivante :

$$N_{2b} = Z_{27} \times (N_{27} - N_{30}) / Z_{2a}$$

où N_{2b} est la vitesse de la roue d'échappement 2b, Z_{27} est le nombre de dents de la roue intermédiaire 27, N_{30} est la vitesse de rotation de la cage 30 autour de l'axe B-B, N_{27} est la vitesse de la roue intermédiaire 27 et Z_{2a} est le nombre de dents du pignon d'échappement 2a.

[0032] Pour calculer la vitesse de rotation de la cage 30, il suffit d'utiliser la formule suivante :

$$N_{30} = N_{27} \times (1 - (Z_{37} \times Z_{52b}) / (Z_{51} \times Z_{38})),$$

où N_{30} est la vitesse de rotation de la cage 30 autour de l'axe B-B, N_{27} est la vitesse de la roue intermédiaire 27, Z_{37} est le nombre de dents de la roue inférieure d'entraînement de cage 37, Z_{52b} est le nombre de dents de la roue de satellite 52b, Z_{51} est le nombre de dents du premier satellite 51 et du pignon de satellite 52a, Z_{38} est le nombre de dents de la roue supérieure d'entraînement de cage 38.

[0033] Par exemple, et selon la première forme d'exécution illustrée aux figures 1 et 2, la cage 30 fait deux tours par minute tandis que l'arbre 22 et la roue intermédiaire 27 font quatre tours par minute. D'autres vitesses sont bien entendu envisageables, il suffit de respecter les formules ci-dessus.

[0034] La figure 3 illustre une variante de la première forme d'exécution décrite ci-dessus dans laquelle l'axe longitudinal du support 50 chassé dans la première portion 23 d'axe A-A de l'arbre 22 n'est pas perpendiculaire audit axe A-A. Dans cette variante, les axes des premier et second satellites 51, 52 ne sont plus perpendiculaires à l'axe 22 et ne sont plus parallèles entre eux. Les autres éléments et le fonctionnement de cette variante sont en tout point similaires à la première forme d'exécution décrite ci-dessus. En particulier, les formules ci-dessus restent valables pour cette variante.

[0035] Une seconde forme d'exécution de la présente invention va maintenant être décrite en référence à la figure 4. Les composants de cette forme d'exécution en tout point similaires à ceux décrits ci-dessus en relation avec la première forme d'exécution ne seront pas décrits en détail et sont désignés dans la figure 4 par les mêmes références.

[0036] Le mouvement de pièce d'horlogerie selon la seconde forme d'exécution comporte un barillet (non illustré) entraînant un rouage de finissage de type traditionnel comportant notamment un mobile des secondes (non visible sur la figure 4). Ledit mobile des secondes comporte un pignon de seconde et une roue de secondes en tout point similaires à ceux désignés par les références 1a et 1b sur les figures 1 et 2.

[0037] Comme dans la première forme d'exécution, la roue de seconde (1 b) entraîne deux rouages ou chaînes cinématiques distincts : un premier rouage, dit rouage d'échappement, destiné à entraîner un échappement et un second

rouage, dit rouage de cage, destiné à entraîner en rotation autour de son axe la cage 30 d'un carrousel 3, ladite cage portant l'échappement (en tout point similaire à celui désigné par les références 2a, 2b et 5 sur les figures 1 et 2) ainsi qu'un organe réglant formé d'un balancier 4 et d'un spiral 6.

[0038] Le rouage d'échappement du mouvement selon cette seconde forme d'exécution et ses composants sont en tout point similaires à celui décrit en relation avec la première forme d'exécution. Ledit rouage comprend le pignon 20 en prise avec la roue de seconde (1 b), l'arbre 22, la roue intermédiaire 27 et le pignon d'échappement 2a. La roue de seconde (1 b) entraîne l'arbre 22 en rotation autour de l'axe A-A et par conséquent, la cage 30 étant portée par ledit arbre 22, elle est également entraînée en rotation autour de l'axe 22.

[0039] Le rouage de cage du mouvement selon la seconde forme d'exécution destiné à entraîner en rotation autour de son axe la cage 30 du carrousel 3 va maintenant être décrit en détail.

[0040] La roue de seconde (1 b) en prise avec le pignon 20 de l'arbre 22 est également en prise avec la roue inférieure d'un mobile intermédiaire 34 à deux roues superposées. La roue supérieure de ce mobile 34 engrène avec la denture 35 d'un manchon 36 coaxial à la première portion 23 de l'arbre 22 et conformé de sorte que ledit arbre 22 peut tourner librement à l'intérieur dudit manchon 36. De plus, le manchon 36 pivote dans le pont 7 grâce à un troisième roulement à billes 46 dont la bague intérieure 47 est solidaire du manchon 36 et la bague extérieure 48 est montée solidaire du pont 7.

[0041] Autour du manchon 36 est montée une roue inférieure d'entraînement de cage 37' coaxiale et solidaire dudit manchon 36 et présentant une denture conique. Dans cette seconde forme d'exécution, la roue inférieure d'entraînement de cage 37' n'est donc pas fixe par rapport au pont 7.

[0042] Un support 50' est chassé dans la première portion 23 d'axe A-A de l'arbre 22. Un satellite 53 est pivoté sur le support 50' coaxialement à l'axe longitudinal dudit support 50'. Le satellite 53 engrène avec la roue inférieure d'entraînement de cage 37' et la roue supérieure d'entraînement de cage 38 coaxiale et solidaire de la cage 30. Le satellite 53, la roue supérieure d'entraînement de cage 38 et la roue inférieure d'entraînement de cage 37' forment un engrenage différentiel, et l'arbre 22 entraîne la cage 30 par le biais de cet engrenage différentiel.

[0043] Ainsi, la roue de seconde (1 b) entraîne le carrousel 3 en rotation autour de son axe incliné B-B par l'intermédiaire du rouage de cage comprenant le mobile intermédiaire 34, le second manchon 36, la roue inférieure d'entraînement de cage 37', le satellite 53 et la roue supérieure d'entraînement de cage 38. Le carrousel 3 et sa cage 30 pivotent donc autour de leur axe B-B sur l'extrémité 25 de l'arbre 22 par l'intermédiaire du deuxième roulement 44 déjà décrit en relation avec la première forme d'exécution.

[0044] Comme dans la première forme d'exécution, la combinaison du rouage d'échappement et du rouage de cage décrits ci-dessus imprime donc au carrousel 3 un mouvement ressemblant à celui d'une toupie. En effet, le carrousel 3 et la cage 30 tournent simultanément autour de l'axe B-B, qui est l'axe de la cage 30, et de l'axe A-A. Comme en relation avec la première forme d'exécution, l'intersection de ces deux axes se trouve encore en dehors de la cage 30, et le mouvement ainsi créé est d'une part très élégant à observer et d'autre part permet au carrousel et donc au balancier de ne jamais rester dans un même plan et de parcourir davantage de positions qu'avec un système réglant tournant traditionnel. L'arbre 22, le support 50' et le satellite 53 du rouage de cage engendrent un dégagement physique entre la cage 30 et la platine/ponts (7) servant à produire un effet toupie plus prononcé comme dans la première forme d'exécution.

[0045] Les formes d'exécution ci-dessus ont été décrites à titre d'exemple non limitatif. Il est évident que des modifications pourraient être faites sans sortir du cadre de l'invention revendiquée. Par exemple, l'arbre 22 pourrait ne pas être coudé, mais présenter à son extrémité libre 25 une face inclinée portant le manchon 26 (d'une forme modifiée en conséquence) et la roue intermédiaire 27 et permettant le pivotement de la cage 30.

[0046] On réalise ainsi un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un système réglant tournant se déplaçant comme une toupie offrant ainsi un effet esthétique et de bonnes performances pour compenser les écarts de marche dus à la gravitation.

Revendications

1. Mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un barillet, un rouage de finissage, un échappement (2a, 2b, 5), un organe réglant (4, 6), ledit échappement (2a, 2b, 5) et ledit organe réglant (4, 6) étant montés dans une cage (30) pivotante entraînée en rotation autour d'un premier axe (B-B), la cage étant montée sur un arbre (22) sur lequel est également montée une roue intermédiaire (27) coaxiale à la cage (30) et libre en rotation par rapport à ladite cage (30), cette roue intermédiaire (27) étant en prise avec le pignon (2a) de l'échappement, l'arbre (22) étant entraîné en rotation autour d'un second axe (A-A) faisant un angle non nul avec le premier axe (B-B), **caractérisé par le fait que** l'intersection du second axe (A-A) et du premier axe (B-B) est située en dehors de la cage (30)
2. Mouvement selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'arbre (22) entraîne la cage (30) par le biais d'un engrenage différentiel (37, 38, 51, 52 ; 37', 38, 53).

3. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le second axe (A-A) est sensiblement perpendiculaire au plan du mouvement.
- 5 4. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la roue intermédiaire (27) est solidaire de l'arbre (22).
5. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'angle entre le premier axe (B-B) et le second axe (A-A) est d'environ 20°.
- 10 6. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'arbre (22) est solidaire d'un pignon d'entraînement (20), l'arbre (22) pivotant dans un élément fixe (7) du mouvement par l'intermédiaire d'un roulement à billes (40).
- 15 7. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'arbre est un arbre pivotant (22) coudé présentant une première portion (23) ayant pour axe le second axe (A-A) et une seconde portion (24) ayant pour axe le premier axe (B-B).
- 20 8. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la cage (30) est entraînée en rotation autour du premier axe (B-B) par un rouage comprenant une première et une seconde roue (37, 38) et un premier et un second mobile intermédiaire (51, 52) d'axes respectifs non parallèles au second axe (A-A) et montés sur un support (50) solidaire de l'arbre (22) lui-même entraîné en rotation autour du second axe (A-A) par un mobile (1a, 1 b) du rouage de finissage, la première roue (37) étant coaxiale au second axe (A-A) et fixe par rapport à la platine du mouvement, la seconde roue (38) étant coaxiale et solidaire de la cage (30).
- 25 9. Mouvement selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le premier mobile intermédiaire (51) est en prise avec la première roue (37) et le second mobile intermédiaire (52) qui est lui-même également en prise avec la seconde roue (38).
- 30 10. Mouvement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** la cage (30) est entraînée en rotation autour du premier axe (B-B) par un rouage comprenant une première et une seconde roue (37', 38) et un mobile intermédiaire (53) d'axe non parallèle au second axe (A-A) et monté sur un support (50') solidaire de l'arbre (22), la première roue (37') étant entraînée en rotation autour du second axe (A-A) par un mobile (1a, 1 b) du rouage de finissage, la deuxième roue (38) étant coaxiale et solidaire de la cage (30) et le mobile intermédiaire (53) étant en prise avec chacune des première et seconde roues (37', 38).
- 35 11. Mouvement selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé par le fait que** ledit mobile du rouage de finissage est un mobile des secondes comprenant une roue des secondes (1b) et un pignon des secondes (1a).
- 40 12. Mouvement selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé par le fait que** la cage (30) pivote sur l'arbre (22) par l'intermédiaire d'un roulement à billes (44) comprenant une bague intérieure (43) solidaire d'un manchon (26) monté sur l'arbre (22) et une bague extérieure (45) solidaire de la seconde roue (38).
- 45 13. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement selon l'une des revendications 1 à 12.

45

50

55

Fig.1

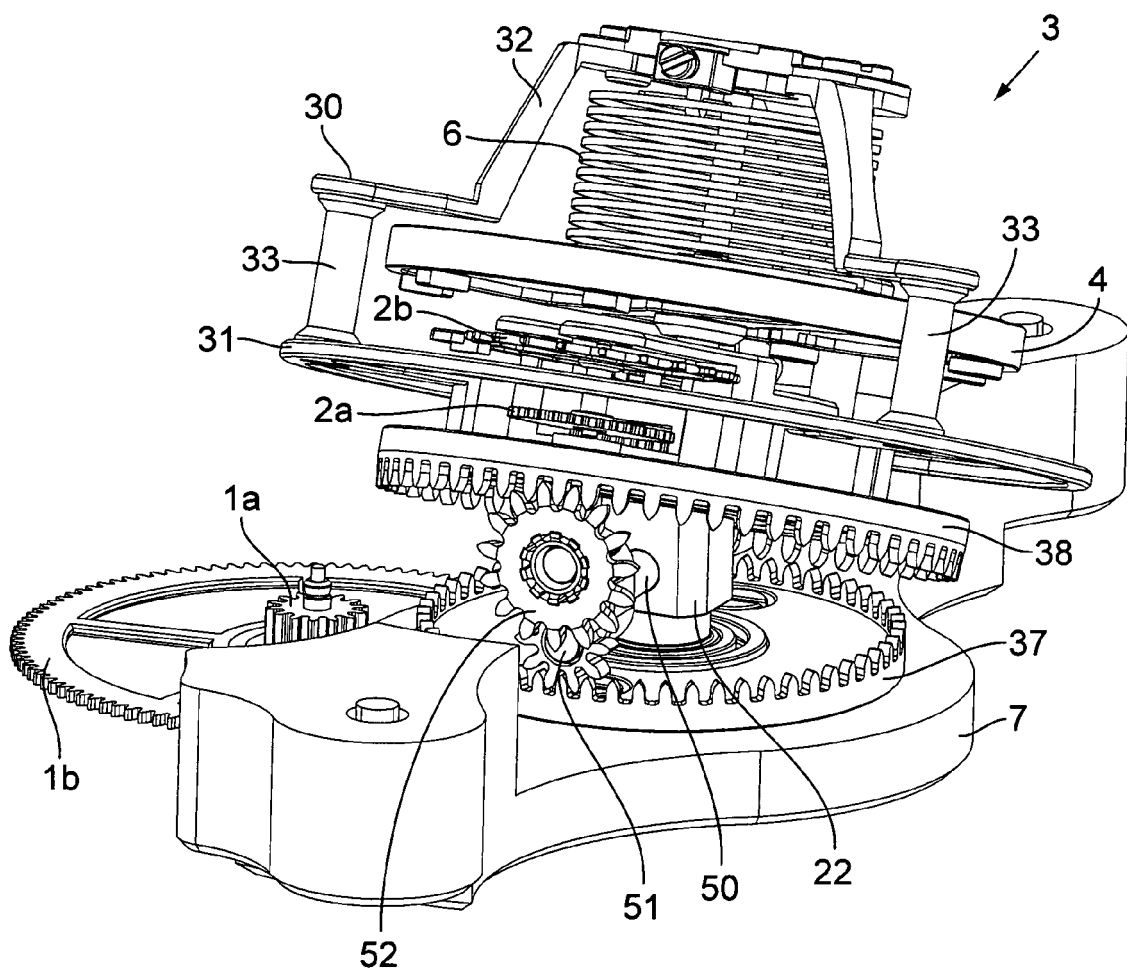


Fig.2

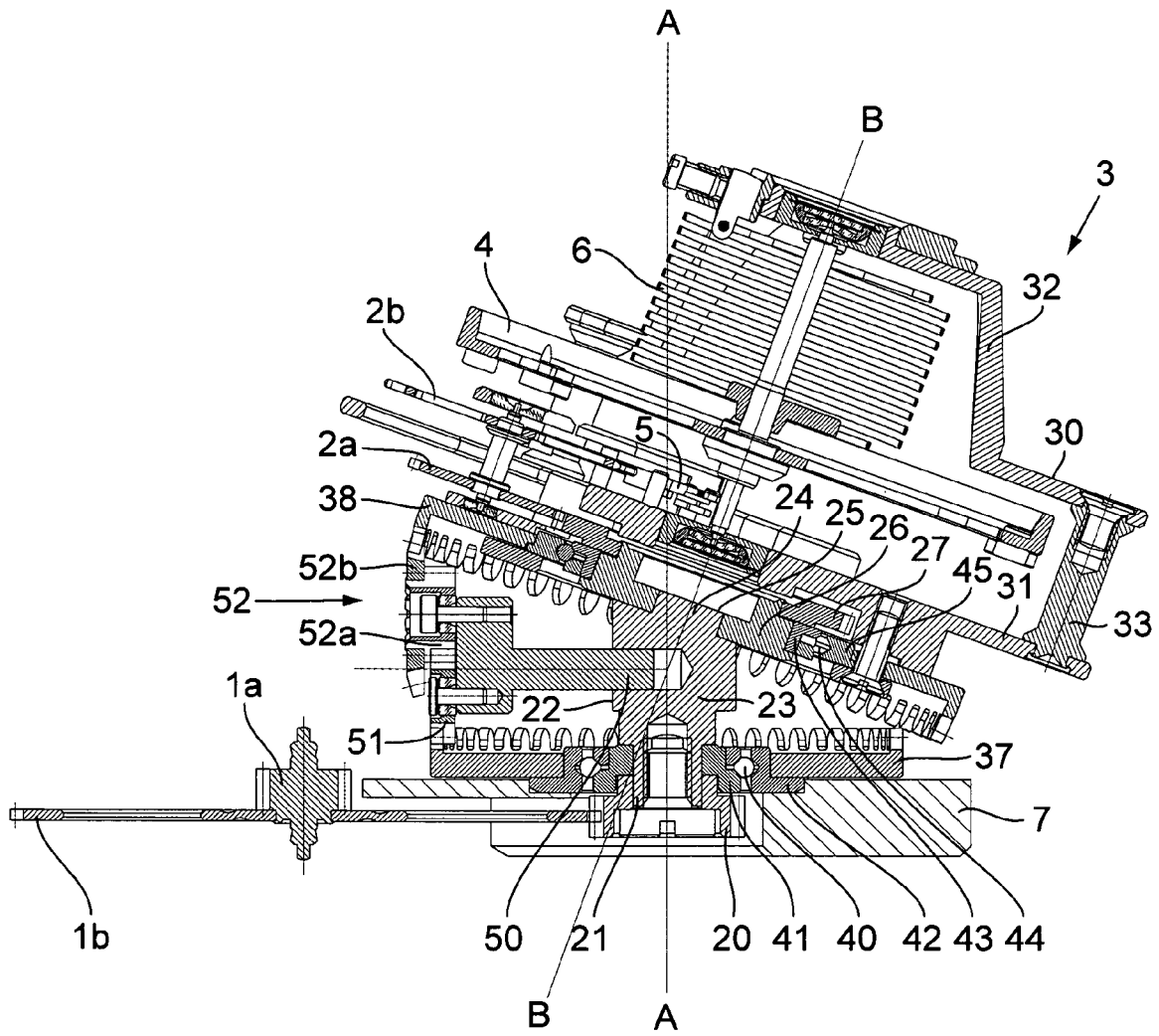


Fig.3

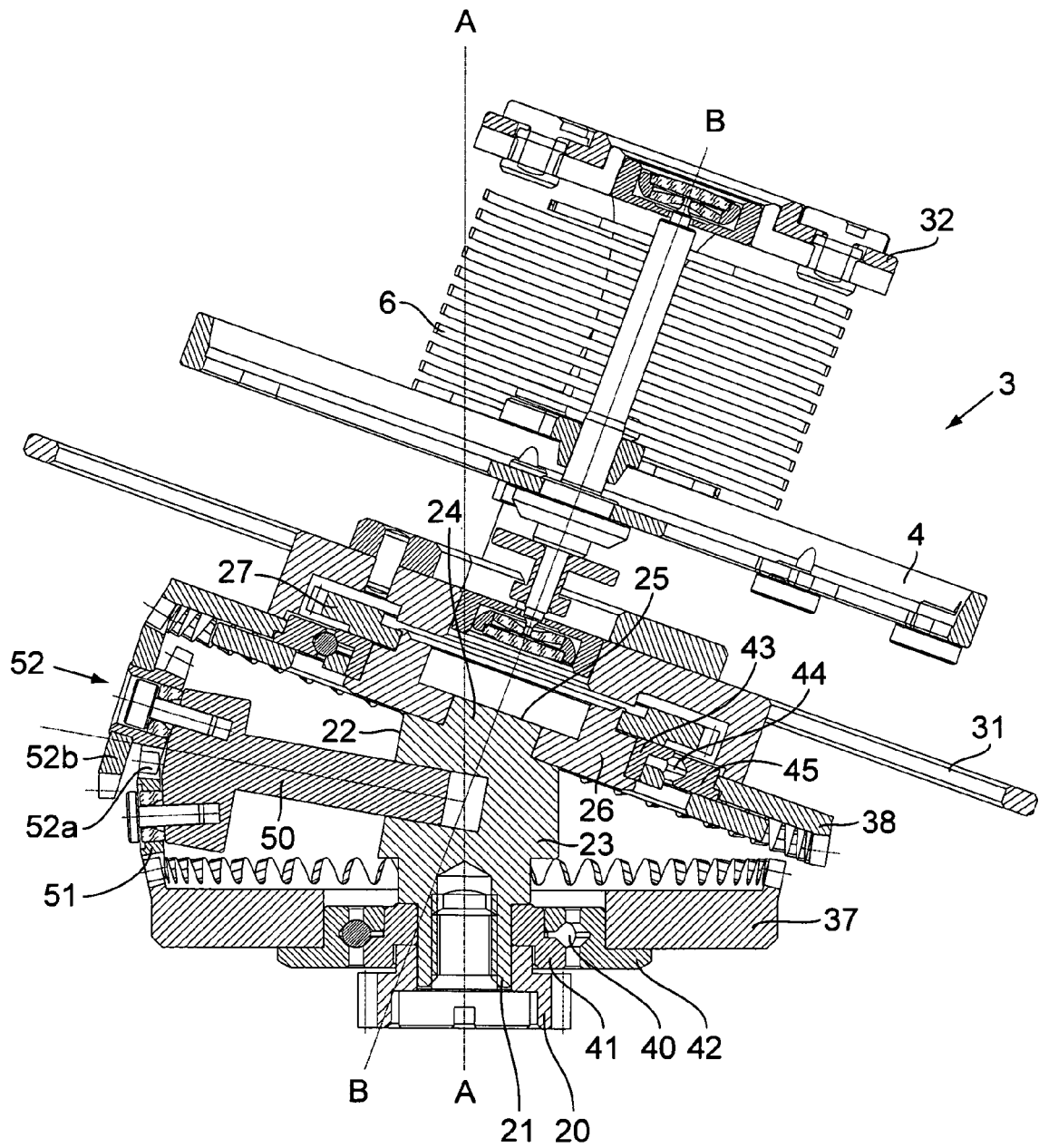
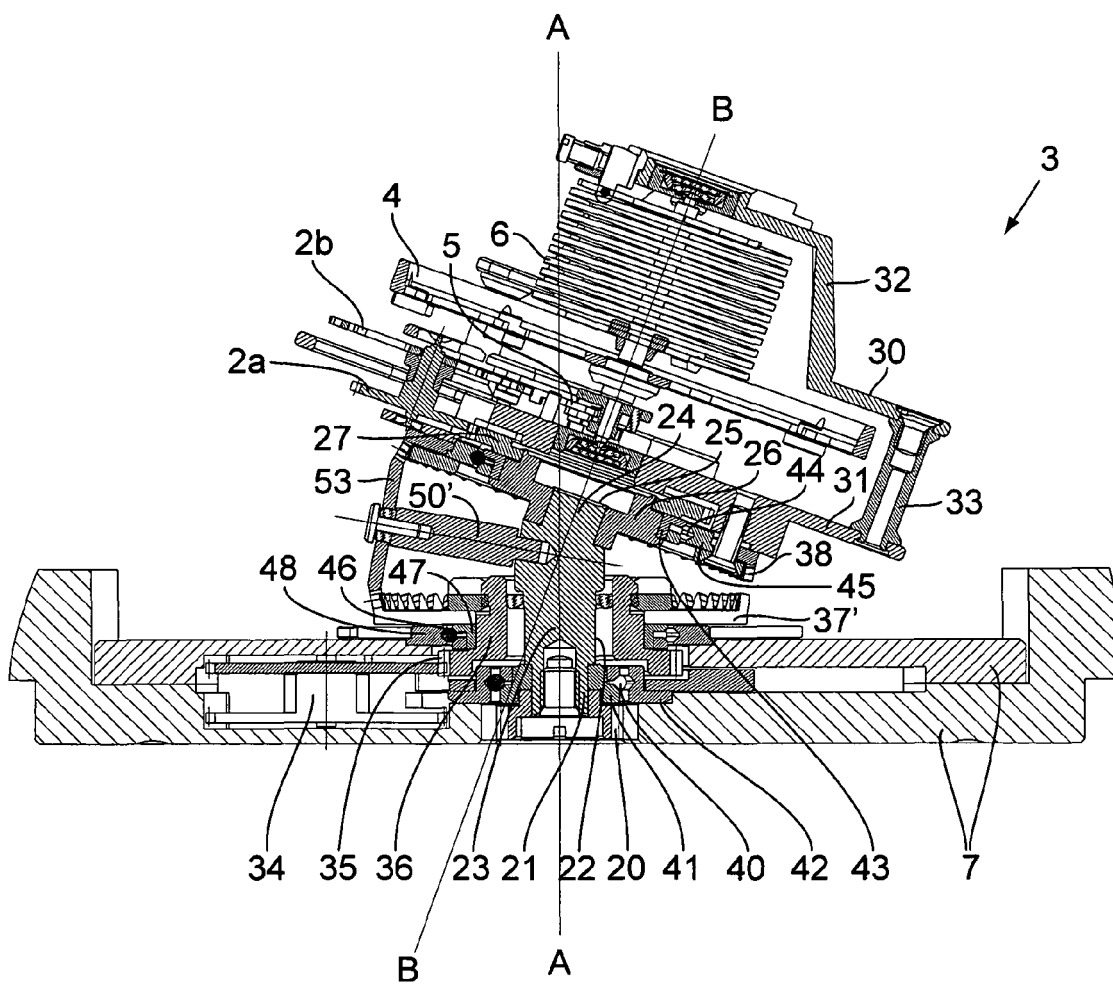


Fig.4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 00 7383

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,D	EP 1 419 419 B1 (COMPLITIME S A [CH]) 9 novembre 2005 (2005-11-09) * le document en entier *	1	INV. G04B17/28 G04B17/06
A	WO 2007/033513 A2 (WATCH U LICENCE AG [CH]; SALATHE WILLY [CH]) 29 mars 2007 (2007-03-29) * page 5, ligne 4-12 * * figures 3,6 *	1	
A	WO 2005/043257 A1 (COMPLITIME SA [CH]; FORSEY STEPHEN EDWARD METHUEN [CH]; GREUBEL ROBERT) 12 mai 2005 (2005-05-12) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 janvier 2011	Examineur Lupo, Angelo
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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 00 7383

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.

13-01-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1419419	B1	09-11-2005	AT 309559 T	15-11-2005
			AU 2002313572 A1	03-03-2003
			DE 60207267 D1	15-12-2005
			DE 60207267 T2	16-11-2006
			EP 1419419 A2	19-05-2004
			WO 03017009 A2	27-02-2003

WO 2007033513	A2	29-03-2007	CN 101268425 A	17-09-2008
			EP 1927036 A2	04-06-2008
			JP 2009509146 T	05-03-2009
			US 2009268565 A1	29-10-2009

WO 2005043257	A1	12-05-2005	CH 694833 A5	29-07-2005
			DE 602004007045 T2	14-02-2008
			EP 1706796 A1	04-10-2006

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

- CH 7965 [0003] [0004]
- EP 1419419 A [0006] [0008]
- EP 1995650 A [0005]