(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 925 995 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.05.2008 Bulletin 2008/22

(51) Int Cl.:
G04B 13/00 *(2006.01)* ***G04B 21/12*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **06124443.0**

(22) Date de dépôt: **21.11.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(71) Demandeur: **Christophe Claret SA**
2400 LE Locle (CH)

(72) Inventeur: **Schiesser, Alain**
2000, Neuchâtel (CH)

(74) Mandataire: **GLN**
Rue du Puits-Godet 8a
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Mécanisme de sonnerie**

(57) La présente invention concerne un mécanisme de sonnerie comportant source d'énergie (10) pour entraîner des râteaux (18) et un rouage (12) reliant la source d'énergie (10) à un organe régulateur (14), caractérisé en ce que les râteaux (18) sont reliés cinématiquement à la source d'énergie (10) par l'intermédiaire d'un différentiel (20) disposé dans le rouage (12).

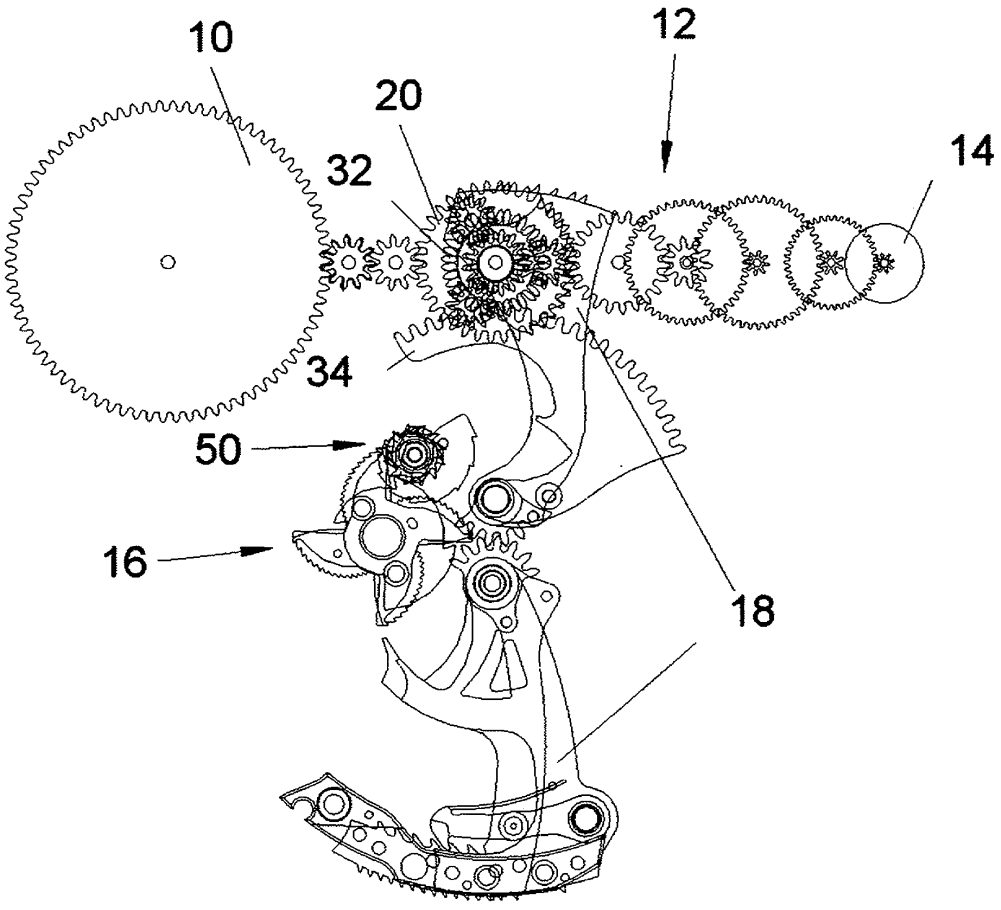

Fig. 1

EP 1 925 995 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de sonnerie comportant une source d'énergie pour entraîner des râteaux et un rouage reliant la source d'énergie à un organe régulateur.

Etat de la technique

[0002] On connaît ce genre de dispositif, notamment dans les montres appelées grandes sonneries. Ces montres donnent la possibilité de sonner les heures au passage, c'est-à-dire automatiquement tous les quarts et/ou toutes les heures. Il est donc évident que, pour ce faire, le porteur n'a pas besoin d'armer un barillet à chaque sonnerie, comme c'est le cas dans les répétitions à minutes les plus courantes, qui ne sonnent l'heure que sur demande et dans lesquelles un barillet de sonnerie est armé par l'intermédiaire d'une crémaillère lorsque l'utilisateur actionne la targette de commande.

[0003] Les grandes sonneries sont donc équipées d'un rouage complet pour l'entraînement des pièces de sonnerie. Ce rouage relie donc un barillet de sonnerie muni de son propre système de remontage à un organe régulateur. Le barillet fournit de l'énergie aux pièces de sonnerie par l'intermédiaire d'un organe de commande et de distribution disposé dans le rouage, éventuellement coaxialement au barillet. L'organe de commande et de distribution comprend un empilement de plusieurs roues, libres ou solidaires en rotation les unes par rapport aux autres. Sans expliquer en détail ce dispositif qui est complètement décrit dans l'ouvrage "Les montres compliquées" de F. Lecoultre, aux Editions Horlogères, pages 182-205, on peut résumer que des cliquets agencés dans cet organe et commandés par des bascules permettent de gérer les différentes étapes du déroulement de la sonnerie.

[0004] La présente invention a pour but de proposer une alternative avantageuse aux dispositifs de l'état de la technique.

Divulgation de l'invention

[0005] De façon plus précise, dans un mécanisme de sonnerie selon l'invention concerne, les pièces de sonnerie sont reliées cinématiquement à la source d'énergie par l'intermédiaire d'un différentiel disposé dans le rouage.

[0006] Avantageusement, ce différentiel comprend une première roue d'entrée reliée cinématiquement au rouage et une deuxième roue d'entrée reliée à un organe de commande et une roue de sortie reliée aux pièces de sonnerie.

[0007] L'organe de commande est agencé de manière à ce que le différentiel puisse occuper:

- une première configuration dans laquelle la première roue d'entrée est bloquée en rotation et la deuxième roue d'entrée est libre en rotation, la roue de sortie étant libre en rotation,
- une deuxième configuration dans laquelle la première roue d'entrée est libre en rotation, la deuxième roue d'entrée est bloquée en rotation, la roue de sortie étant alors libre d'être entraînée par l'intermédiaire de la première roue d'entrée, et
- une troisième configuration dans laquelle la première et la deuxième roues d'entrées sont bloquées en rotation, la roue de sortie étant elle aussi bloquée en rotation.

[0008] Dans un mode de réalisation préféré, le différentiel comprend:

- une première roue solaire constituant la première entrée du différentiel et reliée cinématiquement avec une roue du rouage,
- au moins un satellite inférieur engrenant avec la première roue solaire,
- une roue porte-satellites libre en rotation et coaxiale avec la roue solaire, constituant la deuxième entrée du différentiel, ledit satellite inférieur étant monté à rotation sur un premier niveau de la roue porte-satellites,
- au moins un satellite supérieur monté à rotation sur un deuxième niveau de la roue porte-satellites, monté coaxial et solidaire en rotation avec le satellite inférieur,
- une roue solaire supérieure, engrenant avec le satellite supérieur et constituant la sortie du différentiel.

[0009] De préférence, l'organe de commande est un arbre à cames comprenant une première came pour bloquer ou laisser libre en rotation la première roue d'entrée, une deuxième came pour bloquer ou laisser libre en rotation la deuxième roue d'entrée et au moins un mobile d'entraînement pour le pivotement de l'arbre.

[0010] Pour offrir à l'utilisateur la possibilité de désactiver la sonnerie, le mécanisme peut comprendre un dispositif

de silencieux muni d'un verrou susceptible d'évoluer entre une première et une deuxième positions, dans laquelle il coopère avec le mobile d'entraînement pour bloquer l'organe de commande. Ce verrou peut être déplace par des moyens de commande manuel, actionnés par le porteur, ou par des moyens de commande automatique, par exemple pour empêcher une sonnerie au passage de se déclencher en dessous d'une certaine réserve de marche.

Brève description des dessins

[0011] D'autres caractéristiques 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 globale du mécanisme de sonnerie, de sa source d'énergie et du rouage qui les relie,
- la figure 2 est une vue en coupe du différentiel préférentiellement utilisé dans le mécanisme selon l'invention,
- les figures 3 à 6 sont des vues de l'organe de commande qui régit les différentes positions du différentiel, et
- la figure 7 montre différentes possibilités et dispositifs de sécurité que le système peut comporter.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0012] Les différents éléments décrits et/ou représentés sont montés sur un bâti constitué d'une platine et de ponts. Pour faciliter la lecture des dessins, la platine, les ponts et les pivots n'ont pas été représentés.

[0013] La figure 1 montre un barillet 10 dont le système de remontage n'a pas été représenté, qui entraîne un train de rouage démultiplicateur 12, qui se termine par un organe régulateur, par exemple un volant d'inertie 14 muni d'un frein à masselottes comme le connaît l'homme du métier.

[0014] La figure 1 représente également des pièces de sonnerie comprenant :

- une série de limaçons 16 entraînés par le mouvement de base de la pièce d'horlogerie dans laquelle le mécanisme est monté, et fournissant des informations sur le temps courant, et
- des râteaux 18 agencés pour coopérer avec ces limaçons 16 pour actionner des marteaux frappant sur des timbres afin de produire une sonnerie identifiant le temps courant.

[0015] Ce mécanisme n'étant pas directement i'objet de i'invention, il ne sera pas décrit en détail. On pourra se référer à la demande EP 06121650.3 qui l'explique complètement. Les râteaux pourraient également faire partie d'un mécanisme plus conventionnel tel que décrit dans l'ouvrage précité ou encore dans le livre "Théorie de l'horlogerie" de Reymondin et al, Fédération des Ecoles Techniques, 1998, ISBN 2-940025-10-X, pages 219 à 224.

[0016] Particulièrement à l'invention, un différentiel 20 relie cinématiquement le rouage 12 aux râteaux afin qu'ils soient entraînés au cours de la sonnerie par le barillet 10.

[0017] Un exemple de différentiel 20 particulièrement adapté à l'invention est représenté sur la figure 2. Sur un arbre d'axe A-A, il comprend une première roue solaire 22 constituant une première entrée du différentiel et reliée cinématiquement avec une roue du rouage 12. Selon l'exemple, le différentiel 20 est coaxial et solidaire avec cette roue du rouage 12. Cette roue solaire 22 engrène avec au moins un, typiquement trois, satellites inférieurs 24 montés à rotation sur un premier niveau d'une roue porte-satellites 26 munie d'une denture périphérique. Cette dernière constitue une deuxième entrée du différentiel. Elle est libre en rotation et coaxiale avec la roue solaire 22. Les trois satellites inférieurs 24 sont chacun montés coaxiaux et solidaires en rotation avec au moins un, typiquement trois, satellites supérieurs 28 montés à rotation sur un deuxième niveau de la roue porte-satellites 26. Les satellites supérieurs 28 engrènent avec une roue solaire supérieure 30, coaxiale et solidaire en rotation d'un renvoi 32. Cette roue solaire supérieure 30 constitue la sortie du différentiel.

[0018] Comme on peut le voir sur la figure 1, ce renvoi 32 est en prise avec un secteur denté 34 d'un palpeur des heures, destiné à coopérer avec le limaçon des heures. Un rochet des heures 36, destiné à actionner une levée pour sonner les heures, est également solidaire en rotation du renvoi 32. Le rochet des heures 36 est donc directement relié cinématiquement au palpeur des heures.

[0019] Ainsi, il apparaît que le différentiel peut occuper trois configurations utiles différentes en agissant sur les deux entrées.

- Une première configuration dans laquelle la roue porte-satellites 26 est libre en rotation et dans laquelle la roue solaire inférieure 22 est bloquée : la roue solaire supérieure 30 et les éléments qui lui sont solidaires sont libres de tourner. Les satellites 24 et 28 tournent en effet autour de l'axe A-A du différentiel 20, car les satellites inférieurs 24 roulent sur la roue solaire inférieure 22 qui est bloquée.
- Une deuxième configuration dans laquelle la roue porte-satellites 26 est bloquée en rotation et la roue solaire inférieure 22 est libre d'être entraînée par le rouage 12 : la roue solaire supérieure 30 est alors libre d'être entraînée

par le rouage. En effet, dans ce cas, les satellites se comportent comme un simple renvoi vertical et transmettent la rotation de la roue solaire inférieure 22 à la roue solaire supérieure 30.

- Une troisième configuration dans laquelle la roue porte-satellites 26 et la roue solaire inférieure 22 sont bloquées en rotation : la roue solaire supérieure 30 est elle aussi bloquée, de ce fait, en rotation. Les satellites 24 et 28 ne peuvent, dans ce cas, ni tourner sur eux-mêmes, ni tourner autour de l'axe A-A du différentiel.

[0020] On comprend donc que, dans la première configuration ci-dessus, les râteaux 18 liés cinématiquement au palpeur des heures, peuvent bouger indépendamment du rouage 12 et du barillet 10. Cette configuration est celle qui est utilisée, lors du déclenchement de la sonnerie, pour permettre aux palpeurs des différents râteaux, de tomber sur leur limaçon respectif pour prendre une information relative au temps courant. La deuxième configuration permet de relier cinématiquement le barillet 10 aux râteaux 18. C'est donc celle qui est utilisée au cours du déroulement de la sonnerie pour que les râteaux se déplacent relativement à leur levée pour actionner les marteaux. Enfin, la troisième configuration correspond à la situation dans laquelle les râteaux 18 sont arrêtés et maintenus au repos.

[0021] Comme on le comprendra mieux dans la suite de la description, le blocage de la roue solaire inférieure 22 se fait, selon le mode de réalisation préféré représenté sur les dessins, en bloquant le dévidement du barillet de sonnerie 10. Avantageusement, ce blocage est obtenu par un élément de butée 38 agencé de manière à évoluer entre une première et une deuxième positions extrêmes, l'élément de butée 38 croisant, dans l'une de ces positions extrêmes, la course d'une goupille 40 montée en saillie sur l'organe régulateur 14. C'est en effet à cet endroit du rouage que le couple est le moins important et que le blocage peut se faire avec une sécurité optimale. Ces éléments sont visibles sur la figure 6 et leur actionnement sera décrit ci-après.

[0022] On peut voir sur la figure 3 que le blocage de la roue porte-satellites 26 se fait directement par l'intermédiaire d'un verrou 42, ayant la forme d'un crochet 42a disposé sur une bascule 42b et susceptible d'évoluer entre une première et une deuxième positions extrêmes, le crochet 42a coopérant avec la denture de la roue porte-satellites 26 lorsqu'il se trouve dans l'une de ces positions extrêmes.

[0023] Nous allons maintenant examiner la manière dont l'élément de butée 38, d'une part, et le verrou 42, d'autre part, sont commandés afin qu'ils évoluent chacun entre leur première et deuxième positions extrêmes, de manière coordonnée.

[0024] Un arbre à cames 50, particulièrement visible sur la figure 3, est monté pivotant dans le bâti et comporte une première came 52 destinée à commander le blocage de la roue solaire inférieure 22 et une deuxième came 54 commandant le blocage de la roue porte-satellites 26.

[0025] Les cames et les étoiles sont représentées individuellement à la figure 4. L'arbre à cames 50 est positionné par une première étoile 56 comportant un premier niveau 56a (figure 4a) muni de douze dents coopérant avec un sautoir 58 et un deuxième niveau 56b (figure 4b) ne comportant que quatre dents, régulièrement réparties sur un taillage de douze dents et superposées avec les dents du premier niveau. Cette étoile 56 remplit également la fonction de mobile d'entraînement de i'arbre 50, comme il sera décrit en détail par la suite.

[0026] Le fonctionnement du différentiel faisant intervenir trois configurations, l'étoile de positionnement 56 est nombrée selon un multiple de trois, douze présentant un pas angulaire entre deux positions consécutives avantageux par rapport à la taille de ces pièces et à l'espace disponible.

[0027] La première came 52 représentée à la figure 4c, présente une succession de parties saillantes et de parties creuses. Comme mentionné ci-dessus et illustré par la figure 6, le blocage de la roue solaire inférieure 22 se fait au niveau de l'organe régulateur 14. L'élément de butée 38 peut être disposé à l'extrémité d'une double bascule 58, comprenant deux bascules 58a et 58b articulées l'une avec l'autre par un tenon 58c solidaire de l'une d'elles 58a et coopérant avec un logement 58d ménagé dans l'autre 58b. Un ressort 60 est disposé de manière à appuyer l'extrémité de la bascule 58a contre la première came 52. Les points de pivot de la double bascule 58 sont agencés, dans l'exemple, de manière à ce que, lorsque la bascule 58a appuie contre une partie saillante de la came 52, l'élément de butée 38 coopère avec l'organe régulateur 14, ce qui bloque la roue solaire inférieure 22. A l'inverse, lorsque la came 52 présente une partie creuse à la bascule 58a, la roue solaire inférieure 22 est libre. Ainsi, pour un cycle de sonnerie, la came 52 est dotée d'une succession d'une partie saillante, d'une partie creuse et d'une partie saillante, cette série étant répétée quatre fois selon l'exemple d'un arbre à cames 50 à douze positions.

[0028] La deuxième came 54 (figure 4d) présente également une succession de parties saillantes et de parties creuses. Un ressort 62 est agencé de manière à appuyer l'extrémité de la bascule 42 ne portant pas le crochet 42a contre la came 54. Dans l'exemple, le point de pivot de la bascule 42 est agencé de manière à ce que, lorsque la came 54 présente une partie saillante à la bascule 42, le crochet 42a est en dehors de la denture de la roue porte-satellites 26 qui est donc libre en rotation. A l'inverse, lorsque la bascule 42 appuie contre un creux de la came, la roue porte-satellites 26 est bloquée. Ainsi, pour un cycle de sonnerie, la came 54 est dotée d'une succession d'une partie saillante et de deux parties creuses, cette série étant répétée quatre fois selon l'exemple d'un arbre à cames à douze positions.

[0029] L'homme du métier saura coordonner les deux cames de manière à avoir les positions suivantes:

Configuration	Première came	Roue solaire inférieure	Deuxième came	Roue porte-satellites
1	Saillie	Bloquée	Saillie	Libre
2	Creux	Libre	Creux	Bloquée
3	Saillie	Bloquée	Creux	Bloquée

[0030] Afin d'expliquer comment l'arbre à cames 50 est entraîné pour passer d'une configuration à une autre, on partira de la configuration 3 dans laquelle les râteaux 18 sont au repos. Le passage à la configuration 1 se fait lors du déclenchement d'une sonnerie, c'est-à-dire soit au passage, soit à la demande.

[0031] Pour le déclenchement au passage, on pourra se référer à la figure 3 qui montre un doigt souple 70 destiné à coopérer avec le deuxième niveau 56b de l'étoile 56 et entraîné en rotation par le mouvement de base de la pièce d'horlogerie. Par exemple, le doigt 70 effectue un mouvement de va-et-vient sous l'action d'une douille 72 dont le pourtour définit une sorte de colimaçon et comporte un plan incliné 72a. Le doigt 70 est maintenu appuyé contre la came par un ressort 74 au niveau d'un ergot 70a dont il est muni. La douille est entraînée, dans le sens antihoraire par rapport à la figure 3, par la roue des minutes du mouvement de base, à raison d'un tour par heure, ce qui fait pivoter le doigt 70 dans le sens antihoraire et charge le ressort 74. Toutes les heures, au passage de l'heure, l'ergot passe le plan incliné et le doigt 70, sous l'effet du ressort 74, pivote dans le sens horaire et entraîne l'étoile 56 d'un pas, faisant ainsi passer le différentiel à la configuration 1.

[0032] La douille 72 pourrait aussi comporter une pluralité de plans inclinés de manière à actionner le doigt tous les quarts d'heure, pour sonner les quarts, un isolateur pouvant alors être prévu s'il est souhaité que les heures ne soient pas sonnées lors de la sonnerie des quarts.

[0033] Pour le déclenchement manuel, on se référera à la figure 5. Il est proposé que l'utilisateur actionne une targette 76 solidaire d'une crémaillère 78, à l'instar d'une répétition à minutes conventionnelle. La crémaillère 78 engrène avec une denture extérieure d'un anneau 80, coaxial avec le barillet de sonnerie 10. Cet anneau 80 est relié à l'arbre du barillet 10 par un ressort radial 82 possédant un moyeu 82a monté à carré sur l'arbre et typiquement deux lames élastiques 82b, exerçant une pression radiale vers i'extérieure de la roue et se terminant par une portion dentée coopérant avec une denture intérieure que comporte l'anneau 80. Le ressort 82 et la denture intérieure de l'anneau 80 sont agencés de manière à former un encliquetage entre l'arbre du barillet 10 et la crémaillère 78. Ainsi, le pivotement de l'anneau 80 dans un sens entraîne l'arbre de barillet en rotation, mais ni le pivotement de l'arbre du barillet dans l'autre sens, par exemple lors du démontage du mouvement, ni l'entraînement de l'arbre lors du remontage manuel du barillet de sonnerie ne provoque de déplacement de la targette 76.

[0034] La denture extérieure de l'anneau 80 transmet le mouvement de la targette à une roue 84 avec laquelle elle engrène. Cette roue 84 est munie d'un système de rappel 86, par exemple un ressort spiral, permettant le retour de la targette 76 à sa position de repos puisque le système d'encliquetage mentionné ci-dessus ne permet pas que ce retour soit assuré par i'énergie fournie par le barillet 10, comme c'est le cas dans les répétitions classiques. La roue 84 porte également un bras 88 monté sur son axe et se terminant par une zone d'appui 88a destinée à coopérer avec une deuxième étoile 90 (figure 4e), jouant également le rôle d'élément d'entraînement de l'arbre 50, pour faire avancer l'arbre à came 50 d'un pas et faire passer le différentiel à la configuration 1. Cette étoile 90 est taillée sur le nombre douze mais ne comporte que quatre dents, c'est-à-dire une par cycle de sonnerie. Elle est également bien visible sur la figure 7.

[0035] Ce dispositif d'enclenchement manuel fait l'objet d'une demande de brevet ayant la même date de dépôt que la présente demande et dans laquelle il est décrit plus en détail.

[0036] Dans une version simplifiée, on pourrait prévoir qu'une simple bascule entraînée par un poussoir disposé dans la carrure de la montre, entraîne l'étoile 90 d'un pas, sans réarmer le barillet.

[0037] Pour le passage de l'arbre à cames à la configuration 2, les dents de l'étoile 90 sont susceptibles de croiser le chemin d'une roue de transmission 92, mise en rotation en permanence par le rouage principal du mouvement. Typiquement, cette roue est entraînée par la roue de petite moyenne à raison d'un tour en trente secondes environ. L'homme du métier saura déterminer la forme des dents de l'étoile 90 et de la roue de transmission 92 pour assurer une bonne transmission du couple.

[0038] Plus particulièrement, les dents de l'étoile 90 sont disposées sur l'arbre à cames de manière à croiser le chemin de la roue de transmission 92 lorsque le différentiel est dans sa première configuration. L'arbre à cames 50 est donc entraîné lentement d'un pas et fait passer le différentiel 20 à la configuration 2.

[0039] On rappellera que, dans la configuration 2, les râteaux 18 sont reliés cinématiquement au barillet 10 de manière à permettre le déroulement de la sonnerie en tant que tel. L'arbre 50 ne doit donc avancer d'un pas supplémentaire qu'à la fin de la sonnerie.

[0040] Pour ce faire, un des râteaux 18, de préférence le râteau des minutes 18a, car c'est lui qui intervient en dernier

dans la sonnerie, ou une pièce qui lui est liée cinématiquement, permet le déplacement d'un élément de transmission à la fin de la sonnerie. En référence à la figure 5, cet élément peut être un doigt 94 agencé de manière à coopérer avec la première étoile 56 pour faire avancer l'arbre à cames 50 d'un pas. Dans ce cas, le râteau des minutes 18a porte une goupille 96 destinée à entraîner le doigt 94. Avantageusement, ce doigt 94 se situe à l'extrémité d'une portion élastique d'une bascule 98, ce qui améliore la sécurité du dispositif. Un ressort 99 maintient la bascule 98 en appui contre la goupille 96. Ainsi, en fin de sonnerie, l'arbre à cames 50 avance d'un pas, ce qui permet au différentiel de passer à la configuration 3. Un nouveau cycle de sonnerie peut démarrer.

[0041] Pour résumer, lorsque la sonnerie est au repos, le différentiel 20 est dans sa configuration 3, le barillet 10 étant verrouillé, et les râteaux 18 étant ainsi maintenues en position. Lors du déclenchement de la sonnerie, soit manuel, soit au passage, l'arbre à cames 50 est entraîné d'un pas, ce qui permet d'amener le différentiel 20 dans sa configuration 1. Les râteaux sont alors débrayés du rouage de sonnerie 12 et ils peuvent alors tomber librement, sous l'effet de leur ressort respectif, sur leur limaçon pour prendre une information relative au temps courant. Cette étape est très rapide et se fait pendant que la roue de transmission 92 entraîne la deuxième étoile 90 et fait passer le différentiel 20 dans sa configuration 2. Les râteaux sont alors reliés cinématiquement au barillet 10 qui est libéré. Le sens de déplacement des râteaux s'inverse alors et leur secteur denté actionne les levées et les marteaux pour produire la sonnerie. Enfin, à la fin de la sonnerie, la goupille 96 provoque l'avance d'un pas supplémentaire de l'arbre à cames 50 de manière à ce que le mécanisme se trouve à nouveau dans sa position de repos.

[0042] On notera que, grâce au fait que le doigt 70 coopère avec le deuxième niveau 56b de l'étoile 56, si un déclenchement au passage intervient au cours du déroulement d'une sonnerie qui vient d'être déclenchée manuellement, alors le doigt 70 ne va trouver sur son chemin qu'un espace dépourvu de dent et ne butera pas contre l'arbre à cames. Cette sécurité est particulièrement avantageuse car tenter de déclencher une sonnerie au passage alors qu'une sonnerie est déjà en cours provoquerait de graves dommages au mécanisme.

[0043] Le même effet est obtenu pour le déclenchement manuel grâce à la structure de l'étoile 90. Si un déclenchement manuel intervient au cours du déroulement d'une sonnerie qui vient d'être déclenchée manuellement ou au passage, alors le bras 88 ne va trouver sur son chemin qu'un espace dépourvu de dent et ne butera pas contre l'arbre 50. Combiné au système de remontage manuel décrit ci-dessus, il est même possible de remonter le barillet 10 uniquement par la targette, soit pendant une sonnerie, soit en ajustant la course de la targette de manière à ne pas déclencher de sonnerie.

[0044] Le mécanisme selon l'invention peut, en outre, comporter un dispositif de silencieux 100 représenté sur la figure 7 et permettant à l'utilisateur d'empêcher le déclenchement au passage de la sonnerie. A cet effet, un poussoir ou un correcteur non représenté est disposé dans la carrure de la montre et fait évoluer une coulisse 102 entre une première position de repos et une deuxième position. Cette coulisse 102 est montée mobile en translation sur la platine du mécanisme de sonnerie et comporte, dans ce but, deux oblongs 102a dans lesquels passent des vis à portée.

[0045] La coulisse 102 coopère avec un tenon 104 disposé sur une bascule 106. Un verrou 108 est monté pivotant, coaxial à la bascule 106. Le verrou 108 est agencé de manière à pouvoir évoluer entre une première position de repos et une deuxième position dans laquelle il coopère avec la deuxième étoile 90, pour empêcher la rotation de l'arbre 50. Plus particulièrement, le verrou 108 présente une échancrure qui épouse sensiblement la circonférence de l'arbre à cames. L'échancrure définit un doigt 108a susceptible d'interagir avec les dents de l'étoile 90. Ces dents sont conformées de manière à venir s'appuyer sensiblement orthogonalement sur le doigt 108a, pour obtenir un blocage efficace.

[0046] Le verrou 108 est doté d'un tigeron 110 susceptible de coopérer avec une surface d'appui 106a que présente la bascule 106. Un premier ressort 112 maintient le tigeron 110 en appui contre la surface 106a. La force exercée par ce ressort 112 sur le verrou tend à l'éloigner de l'arbre à cames 50 et à le ramener à sa première position. Un deuxième ressort 114 est agencé de manière à plaquer la bascule 106 contre la coulisse 102.

[0047] Dans le mode de réalisation illustré, le doigt 108a bloque la rotation de i'arbre 50 lorsque la coulisse 102 est tirée, c'est-à-dire lorsqu'elle est dans sa position la plus éloignée par rapport à i'arbre 50. Les positions extrêmes de la coulisse 102 peuvent être marquées par un système de cran, avantageusement obtenu au niveau du correcteur ou du poussoir. Ainsi, lorsque l'utilisateur actionne le correcteur de manière à tirer la coulisse 102, la bascule 106 pivote et, le ressort 112 étant moins fort que le ressort 114, le verrou 108 est amené dans sa deuxième position et bloque le pivotement de l'arbre à cames 50. Inversement, lorsque la coulisse 102 est poussée, le verrou 108 revient à sa première position sous l'effet du ressort 112, libérant l'arbre à cames 50.

[0048] Grâce au fait que le verrou 108 et la bascule 106 ne sont pas solidaires, le verrou 108 peut être amené dans sa deuxième position par un autre dispositif. Ainsi, une deuxième bascule 116 est également montée coaxiale par rapport à la première. Cette deuxième bascule 116 est munie d'un palpeur 116a maintenu par un troisième ressort 118 en appui contre une came 120 effectuant un tour, sensiblement en une durée égale à la réserve de marche du barillet de sonnerie 10. La came 120 présente un creux disposé de manière à se présenter au niveau de la bascule lorsque la réserve de marche du barillet est inférieure à un seuil prédéterminé.

[0049] Lorsque la réserve de marche du barillet 10 devient inférieure à ce seuil prédéterminé, la bascule 116 pivote et, le ressort 112 étant moins fort que le ressort 118, le verrou 108 est amené dans sa deuxième position et bloque le pivotement de l'arbre à cames 50. Inversement, lorsque la réserve de marche repasse au-dessus du seuil prédéterminé,

le verrou revient à sa première position sous l'effet du ressort 112, libérant l'arbre à cames 50.

[0050] Dans le cas où le système de déclenchement manuel de la sonnerie permet de réarmer le barillet de sonnerie 10, il est utile de prévoir que la sonnerie puisse se dérouler, même si le dispositif de silencieux 100 est enclenché. A cet effet, lors du déclenchement manuel, le bras 88 actionnant l'étoile 90 est disposé de manière à croiser, dans sa course, le verrou 108 si celui-ci est dans sa deuxième position, de manière à l'amener dans sa première position le temps nécessaire pour faire avancer l'arbre 50. Ce dégagement doit se faire avant que le bras 88 exerce une poussée sur l'étoile 90. Ensuite, une fois que l'arbre a pivoté, étant donné que le verrou se trouve en regard de portions non dentées de l'étoile 90, il n'exerce plus de blocage, jusqu'à ce que, à la fin de la sonnerie, il coopère avec une dent suivante.

[0051] L'homme du métier pourra prévoir d'autres cames pour actionner le dispositif de silencieux. Par exemple, une came entraînée par le rouage du mouvement de base à raison d'un tour par vingt-quatre heures peut définir des parties de la journée pendant lesquelles la sonnerie au passage est enclenchée et d'autres, par exemple pendant la nuit, pendant lesquelles elle est bloquée.

[0052] Ainsi est proposé un nouveau mécanisme de sonnerie permettant de gérer les différentes étapes du déroulement de la sonnerie, particulièrement dans une grande sonnerie, c'est-à-dire dans une sonnerie permettant de sonner les heures au passage ou à la demande. Le mode de réalisation présenté ci-dessus n'est qu'une illustration non limitative de l'invention dont l'essentiel est d'utiliser un différentiel pour gérer les étapes de la sonnerie. L'homme du métier pourra facilement adapter divers éléments de liaison entre l'organe de commande et les entrées du différentiel sans sortir du cadre de i'invention. Il pourra également trouver d'autres solutions que celles proposées pour faire avancer i'arbre à cames. Ainsi, au lieu d'utiliser une roue de transmission pour faire passer l'arbre de sa première à sa deuxième configuration, on peut prévoir d'effectuer cet entraînement par l'intermédiaire d'un élément de transmission lié au râteau, à l'instar du doigt 94, entraînant i'arbre une fois que les râteaux sont tombés sur leur limaçon.

Revendications

1. Mécanisme de sonnerie comportant une source d'énergie (10) pour entraîner des râteaux (18) et un rouage (12) reliant la source d'énergie (10) à un organe régulateur (14), **caractérisé en ce que** les râteaux (18) sont reliés cinématiquement à la source d'énergie (10) par l'intermédiaire d'un différentiel (20) disposé dans le rouage (12).

2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le différentiel (20) comprend une première roue d'entrée (22) reliée cinématiquement au rouage (12) et une deuxième roue d'entrée (24) reliée à un organe de commande (50) et une roue de sortie (30) reliée aux râteaux (18).

3. Mécanisme selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'organe de commande (50) est agencé de manière à ce que le différentiel (20) puisse occuper:

   - une première configuration dans laquelle la première roue d'entrée (22) est bloquée en rotation et la deuxième roue d'entrée (24) est libre en rotation, la roue de sortie (30) étant libre en rotation,
   - une deuxième configuration dans laquelle la première roue d'entrée (22) est libre en rotation, la deuxième roue d'entrée (24) est bloquée en rotation, la roue de sortie (30) étant alors libre d'être entraînée par l'intermédiaire de la première roue d'entrée (22), et
   - une troisième configuration dans laquelle la première (22) et la deuxième (24) roues d'entrées sont bloquées en rotation, la roue de sortie (30) étant elle aussi bloquée en rotation.

4. Mécanisme selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le différentiel (20) comprend, sur un arbre:

   - une première roue solaire (22) constituant la première entrée du différentiel et reliée cinématiquement avec une roue du rouage (12),
   - au moins un satellite inférieur (24) engrenant avec la première roue solaire (22),
   - une roue porte-satellites (26) libre en rotation sur l'arbre et coaxiale avec la première roue solaire (22), constituant la deuxième entrée du différentiel, ledit satellite inférieur (24) étant monté à rotation sur un premier niveau de la roue porte-satellites (26),
   - au moins un satellite supérieur (28) monté à rotation sur un deuxième niveau de la roue porte-satellites (26), monté coaxial et solidaire en rotation avec le satellite inférieur,
   - une roue solaire supérieure (30), engrenant avec le satellite supérieur et constituant la sortie du différentiel.

5. Mécanisme selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'organe de commande est un arbre à cames (50) comprenant une première came (52) pour bloquer ou laisser libre en rotation la première roue d'entrée

(22), une deuxième came (54) pour bloquer ou laisser libre en rotation la deuxième roue d'entrée (26) et au moins un mobile d'entraînement (56, 90) pour le pivotement dudit arbre.

6. Mécanisme selon la revendication 5, comportant un mécanisme de déclenchement de la sonnerie, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de déclenchement comporte un doigt (70, 88a) pour entraîner le mobile d'entraînement (56, 90).

7. Mécanisme selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**il comporte un premier élément de transmission (92) pour entraîner i'arbre (50) par l'intermédiaire du mobile d'entraînement (90) après que les râteaux soient tombés sur leur limaçon.

8. Mécanisme selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**il comporte un deuxième élément de transmission (94) pour entraîner l'arbre (50) par l'intermédiaire du mobile d'entraînement (56) après que la sonnerie se soit déroulée.

9. Mécanisme selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la première roue d'entrée (22) est reliée à l'organe de commande (50) par l'intermédiaire du rouage (12), ladite première roue d'entrée étant bloquée en rotation par le blocage du rouage, de préférence par le blocage de l'organe régulateur (14).

10. Mécanisme selon la revendication 2 dans lequel la deuxième roue d'entrée (26) est munie d'une denture périphérique, **caractérisé en ce que** ladite deuxième roue d'entrée est bloquée en rotation par une bascule (42) coopérant avec l'organe de commande (50).

11. Mécanisme selon l'une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comprend un dispositif de silencieux (100) muni d'un verrou (108) susceptible d'évoluer entre une première position et une deuxième position, dans laquelle il coopère avec le mobile d'entraînement (90) pour bloquer l'organe de commande (50).

12. Mécanisme selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**un moyen de commande manuel (102) est agencé pour mettre le verrou (108) du dispositif de silencieux dans sa deuxième position.

13. Mécanisme selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**un moyen de commande automatique (116, 118, 120) est agencé pour mettre le verrou du dispositif de silencieux dans sa deuxième position.

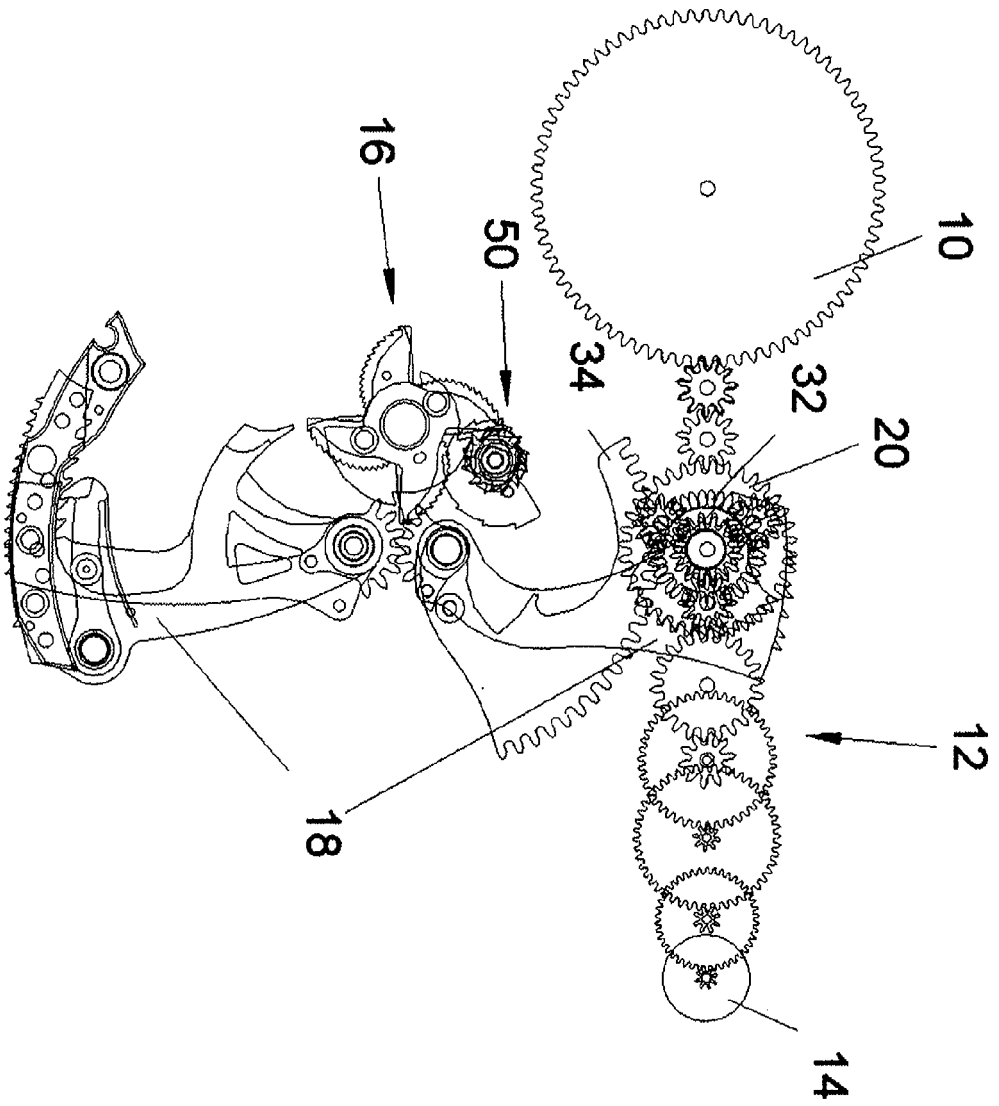

Fig. 1

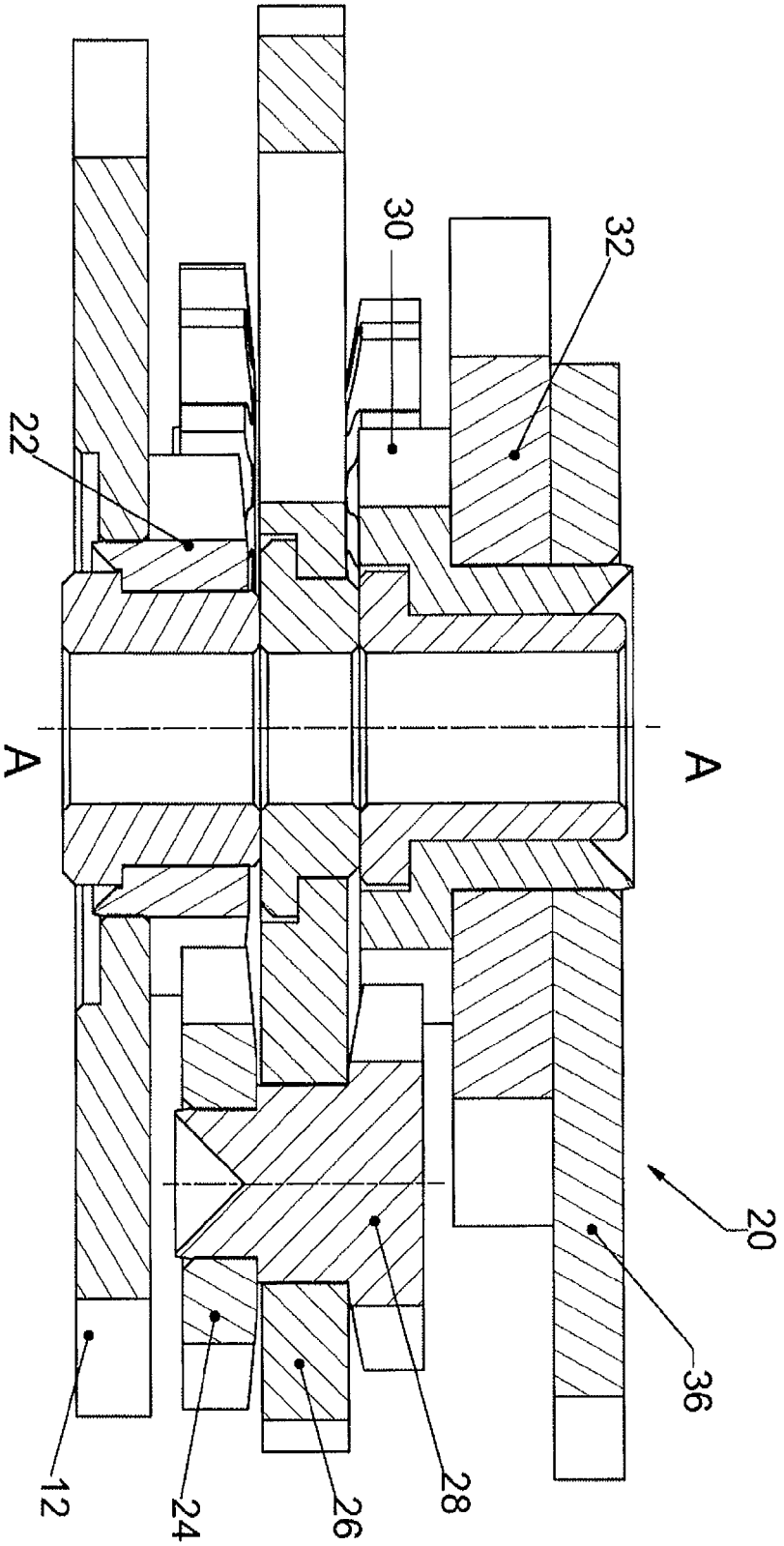

Fig.2

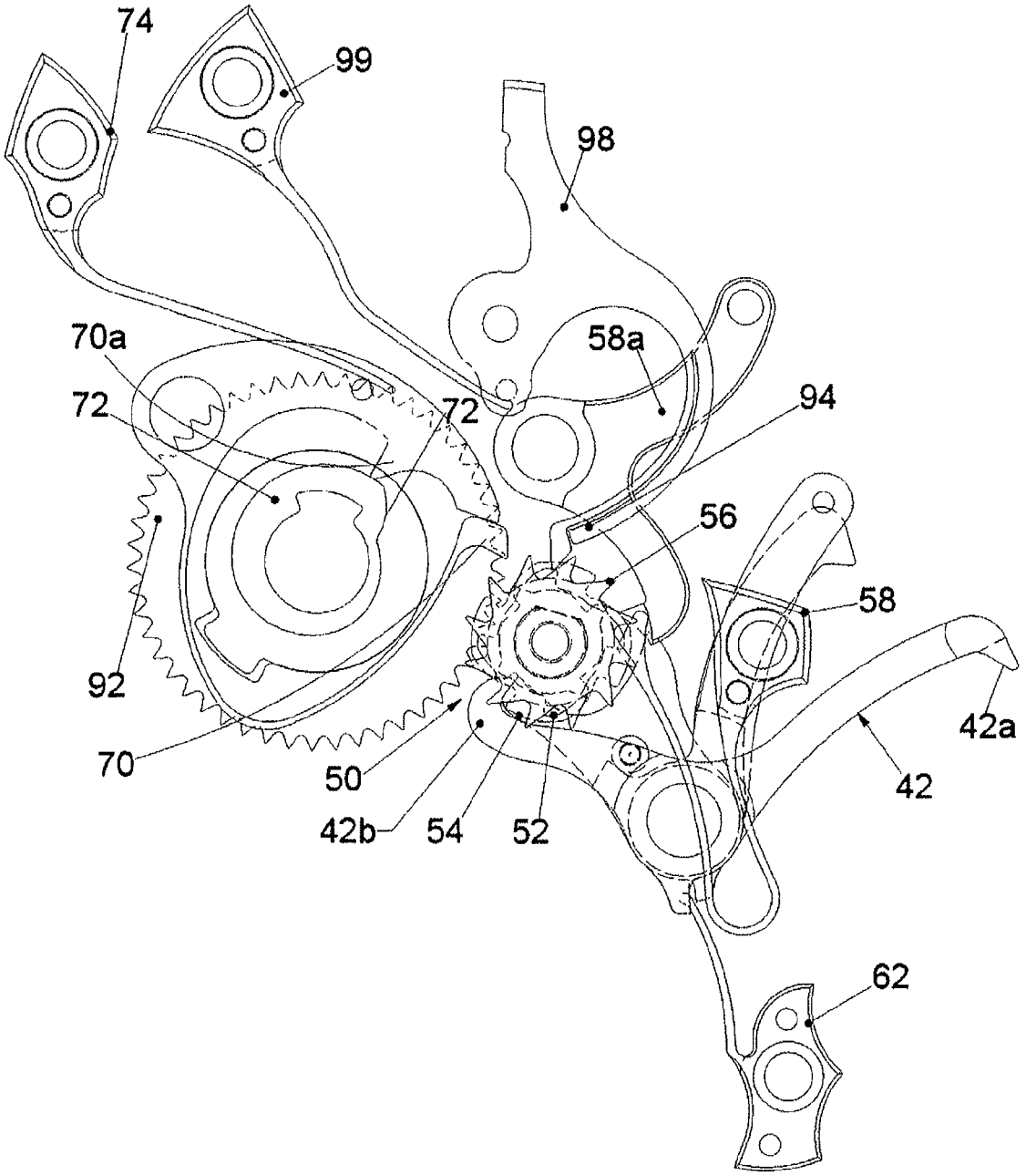

Fig. 3

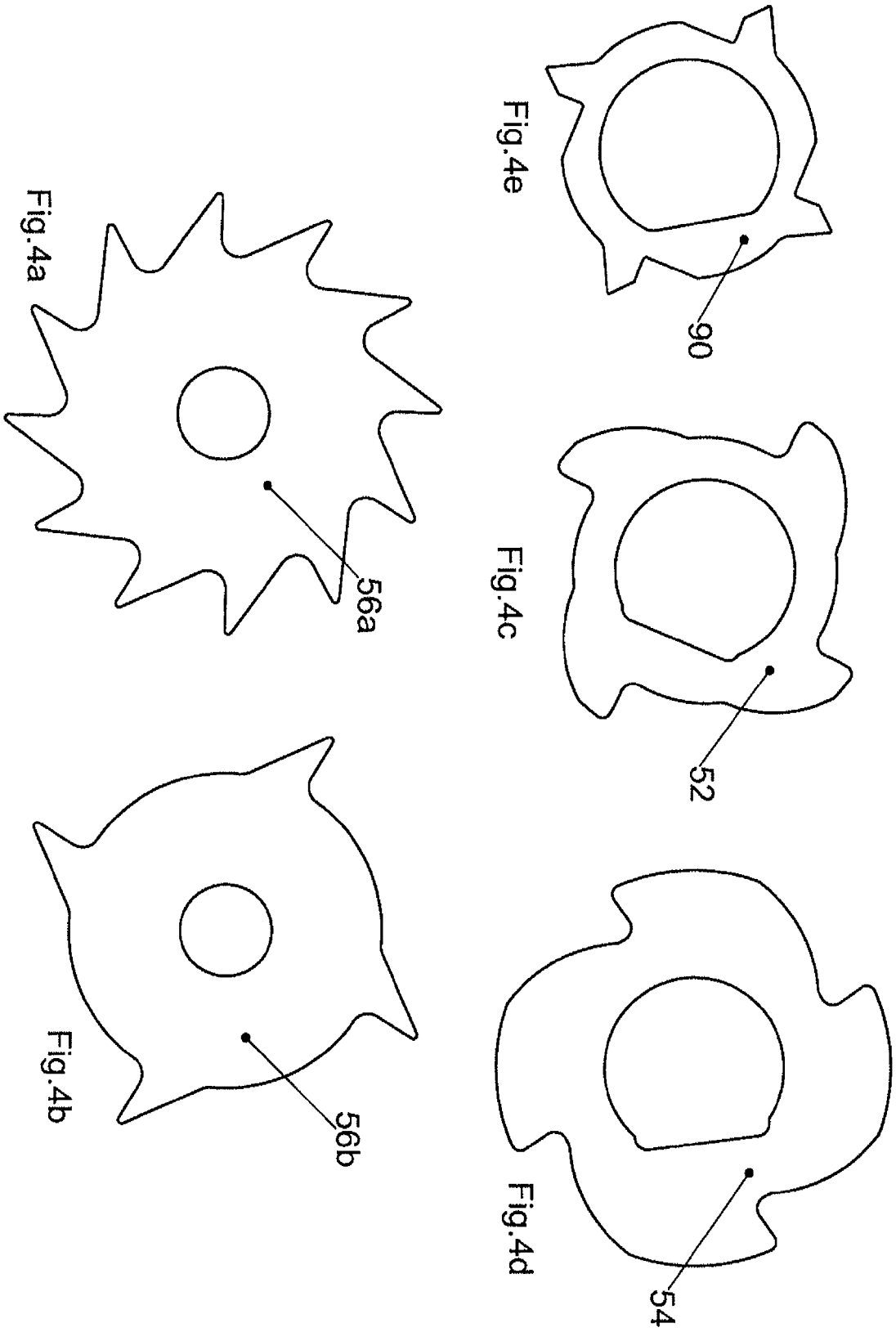
Fig.4a
56a
Fig.4b
56b
Fig.4c
52
Fig.4d
54
Fig.4e
90

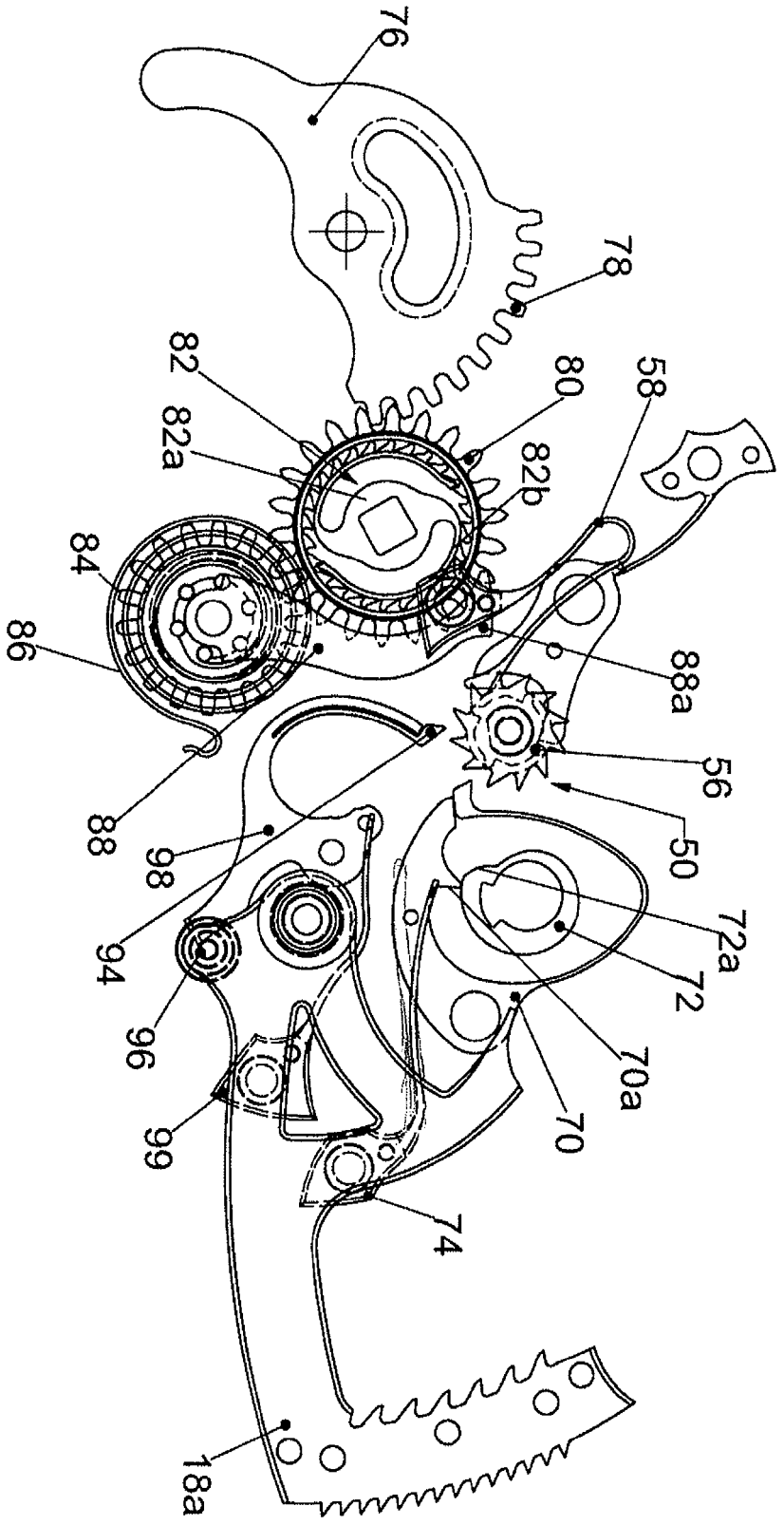
76
78
82
82a
80
58
82b
84
86
88a
56
50
88
98
72a
94
72
96
70a
70
99
74
18a

Fig.5

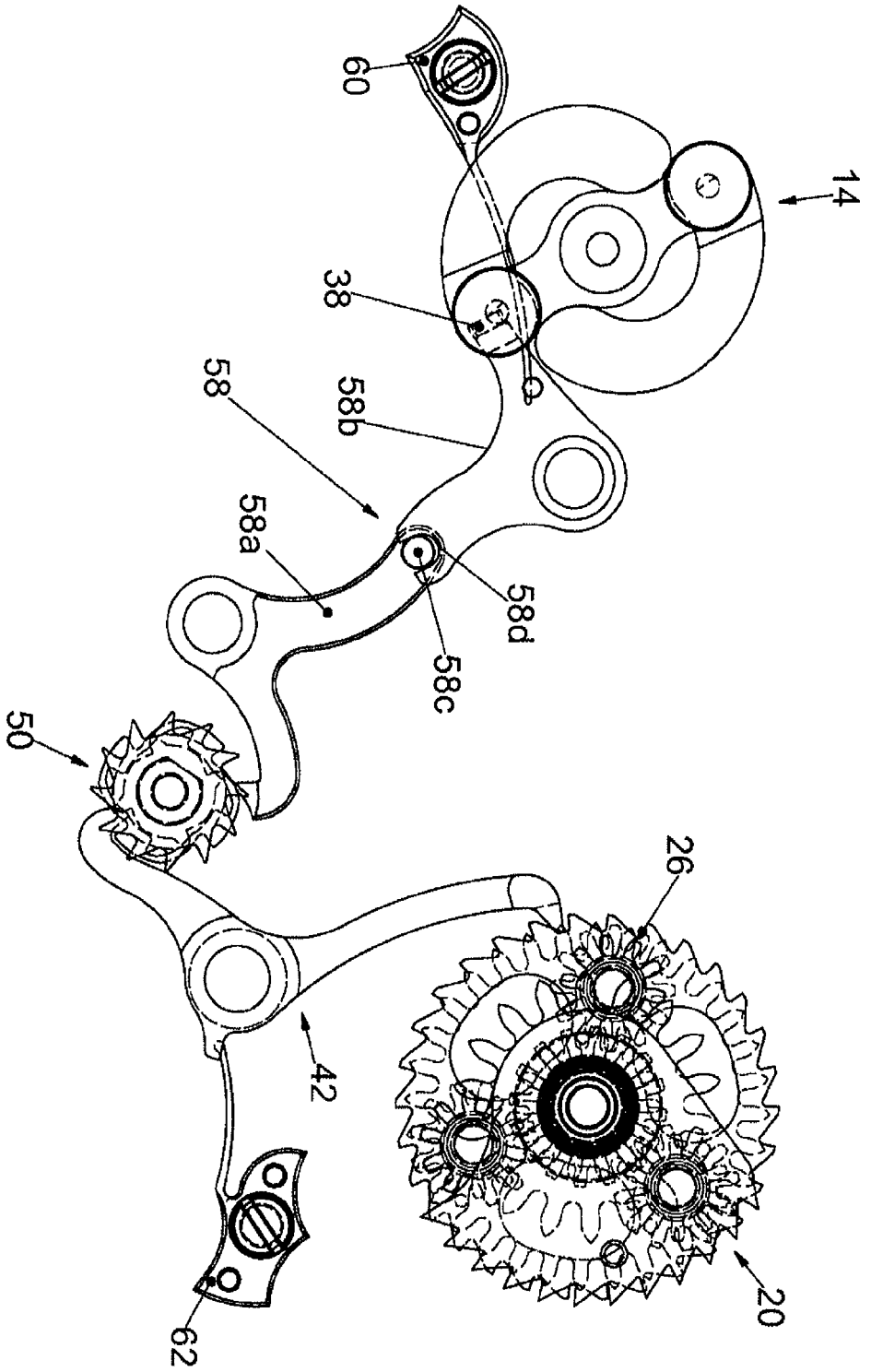

Fig.6

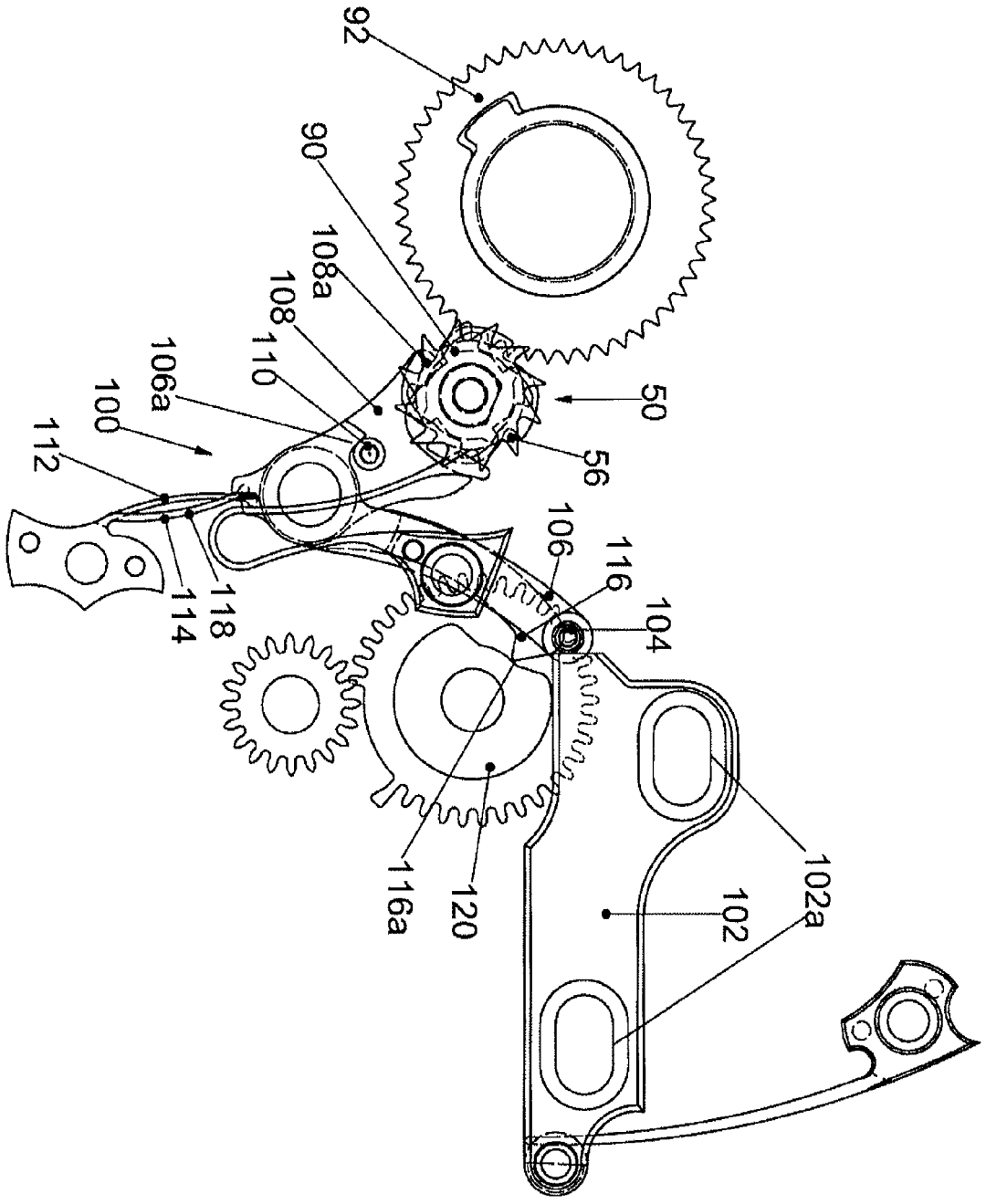
92
90
108a
108
110
106a
100
112
114
118
50
56
106
116
104
116a
120
102
102a

Fig.7

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 06 12 4443

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	CH 689 337 A5 (PATEK PHILIPPE SA [FR]) 26 février 1999 (1999-02-26) * figures 3-40 * * page 5, ligne 4 - page 9, ligne 58 * -----	1-12	INV. G04B13/00 G04B21/12
A	US 2 000 327 A (HANSEN JULIUS W) 7 mai 1935 (1935-05-07) * page 2, colonne de gauche, ligne 16-65 * * page 3, colonne de gauche, ligne 30 - page 5, colonne de gauche, ligne 9 * * revendication 1; figures 1-14 * -----	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

G04B

1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	7 août 2007	Burns, Mike

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 06 12 4443

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 members 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.

07-08-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 689337 A5	26-02-1999	AUCUN	
US 2000327 A	07-05-1935	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 06121650 A **[0015]**

Littérature non-brevet citée dans la description

- **F. LECOULTRE.** Les montres compliquées. 182-205 **[0003]**
- **REYMONDIN et al.** Théorie de l'horlogerie. Fédération des Ecoles Techniques, 1998, 219-224 **[0015]**