



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**01.01.2020 Bulletin 2020/01**

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

(21) Numéro de dépôt: **19179904.8**

(22) Date de dépôt: **13.06.2019**

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

(71) Demandeur: **Montblanc Montre SA**  
**2400 Le Locle (CH)**

(72) Inventeur: **GERBER, Timée**  
**2733 Pontenet (CH)**

(74) Mandataire: **e-Patent SA**  
**Rue Saint-Honoré 1**  
**Boîte Postale CP 2510**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(30) Priorité: **22.06.2018 CH 7942018**

(54) **MECANISME DE QUANTIEME POUR PIECE D'HORLOGERIE**

(57) L'invention concerne un mécanisme de quantième (1) pour pièce d'horlogerie comprenant :

- un mobile de quantième (3) agencé pour être entraîné par pas à raison d'un pas par jour par le biais d'un actuateur (9a) correspondant ;  
caractérisé en ce que ledit mécanisme (1) comporte en outre :

- une roue de synchronisation (13) en liaison cinématique avec ledit mobile de quantième (3) ;

- un premier sous-système (15), un deuxième sous-système (17) et un troisième sous-système (19) disposés latéralement les uns par rapport aux autres et sensiblement dans un même plan, chaque sous-système (15, 17, 19) comprenant une roue de correction (15a, 17a, 19a) en liaison cinématique avec ladite roue de synchronisation (13) et portant chacune une dent escamotable respective (15b, 17b, 19b), ainsi qu'une came de commande respective (15f, 17f, 19f) agencée pour amener ladite dent escamotable respective (15b, 17b, 19b) dans une position active dans laquelle elle est susceptible d'être entraînée par un actuateur respectif (23a, 23b, 23c) à la fin d'un mois, dans lequel :

- la came de commande (15f) du premier sous-système (15) est agencée pour amener ladite dent escamotable respective (15b) dans sa position active à la fin de chaque mois ayant moins de 31 jours ;

- la came de commande (17f) du deuxième sous-système (17) est agencée pour amener ladite dent escamotable respective (17b) dans sa position active à la fin de chaque mois de février ; et

- la came de commande (19f) du troisième sous-système (19) est agencée pour amener ladite dent escamotable respective (19b) dans sa position active à la fin de chaque

mois de février n'ayant que 28 jours.

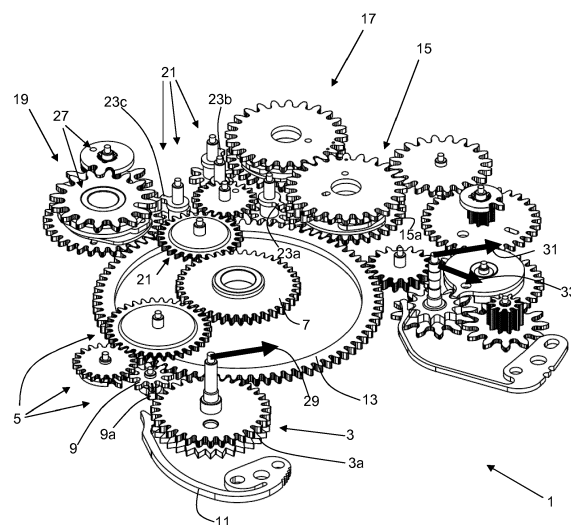


Figure 1

## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de quantième perpétuel pour pièce d'horlogerie.

### Etat de la technique

**[0002]** Le document EP2490084 décrit un mécanisme de quantième perpétuel qui assure l'avance d'un mobile de quantième du nombre de pas approprié à la fin de chaque mois, y compris celui de février selon le cycle bissextile simplifié de quatre ans. L'utilisateur ne doit donc pas corriger l'affichage du quantième jusqu'à l'année 2100 AD, qui est non-bissextile même si elle est divisible par 4. Ce mécanisme comporte un mobile de programmation qui présente un grand nombre de niveaux, dont certains comportent une ou deux dents escamotables. Ces dents sont portées par des leviers et sont amenées dans leur position active par des cames de commande correspondantes, de telle sorte qu'elles peuvent coopérer avec une roue d'indexation journalière comportant plusieurs niveaux de doigts d'entraînement. Lorsque la roue d'indexation journalière pivote, elle entraîne le mobile de programmation à raison d'au moins un pas par jour. À la fin d'un mois ayant moins de 31 jours, l'une ou plusieurs des dents escamotables se trouvent en position active et dans la trajectoire du doigt d'entraînement correspondant, et sont également entraînées par la roue d'indexation journalière. Le mobile de programmation est ainsi entraîné à raison d'un, deux ou trois pas supplémentaires selon le mois et, dans le cas de février, si l'année est bissextile ou pas.

**[0003]** Cependant, ledit mobile de programmation présente une complexité élevée au vu du fait qu'il comporte un empilement de plusieurs niveaux de dentures et de cames de commande, ce qui est difficile à mettre au point et à assembler. Par ailleurs, cet agencement présente une hauteur relativement importante, ce qui représente un encombrement dans l'épaisseur du mouvement.

**[0004]** Le but de l'invention est par conséquent de proposer un mécanisme de quantième perpétuel pour une pièce d'horlogerie, dans lequel les défauts susmentionnés sont au moins partiellement surmontés.

### Divulguation de l'invention

**[0005]** De façon plus précise, l'invention concerne un mécanisme de quantième pour pièce d'horlogerie comme défini par la revendication 1. Ce mécanisme comprend :

- un mobile de quantième agencé pour être entraîné par pas à raison d'un pas par jour par le biais d'un actuateur correspondant (comme par exemple un

doigt), sous l'effet d'un mouvement d'horlogerie quelconque (mécanique, électrique, ...);

- une roue de synchronisation en liaison cinématique avec ledit mobile de quantième;
- un premier sous-système qui concerne le saut supplémentaire effectué à la fin de chaque mois ayant moins de 31 jours (correspondant au passage du mobile de quantième du 30 au 31). Ce sous-système comprend une roue de correction en liaison cinématique avec ladite roue de synchronisation, ladite roue de correction portant une dent escamotable agencée pour être entraînée par le biais d'un actuateur correspondant à la fin de chaque mois ayant moins de 31 jours ainsi qu'une came de commande correspondante agencée pour amener ladite dent escamotable dans sa position active à la fin de chaque mois concerné;
- un deuxième sous-système qui concerne le saut encore supplémentaire effectué à la fin de chaque mois de février (correspondant au passage du mobile de quantième du 29 au 30). Ce deuxième sous-système comprend encore une roue de correction en liaison cinématique avec ladite roue de synchronisation et qui porte encore une dent escamotable agencée pour être entraînée par le biais d'encore un actuateur correspondant à la fin de chaque mois de février ainsi qu'une came de commande correspondante agencée pour amener ladite dent escamotable dans une position active à la fin de chaque mois de février; et
- un troisième sous-système qui concerne le saut encore supplémentaire à la fin des mois de février des années non-bissextiles (correspondant au passage du mobile de quantième du 28 au 29). Ce troisième sous-système comprend encore une roue de correction en liaison cinématique avec ladite roue de synchronisation et qui porte encore une dent escamotable agencée pour être entraînée par le biais d'encore un actuateur correspondant à la fin de chaque mois de février ayant 28 jours ainsi qu'une came de commande agencée pour amener ladite dent escamotable dans une position active à la fin de chaque mois de février des années non-bissextile.

**[0006]** Ces trois sous-systèmes sont disposés latéralement chacun par rapport aux autres dans le plan du mécanisme, c'est-à-dire en juxtaposition.

**[0007]** Par ces moyens, l'épaisseur du mécanisme est significativement réduite par rapport à celle de l'art antérieur mentionné ci-dessus puisqu'aucun empilement complexe de cames et roues n'est plus nécessaire, et que les sous-systèmes sont plus faciles à régler individuellement par rapport au mobile de programmation de l'art antérieur susmentionné. Par ailleurs, l'utilisation de la roue de synchronisation permet non seulement d'assurer la synchronisation du mobile de quantième avec les trois sous-systèmes, mais confère aussi au constructeur une grande liberté de disposer les trois sous-systèmes ainsi que le mobile de quantième dans le mécanisme

selon ses besoins.

**[0008]** Avantageusement, ladite roue de synchronisation est une couronne dentée, à denture intérieure ou extérieure. La roue de synchronisation peut ainsi présenter un grand diamètre tout en laissant la possibilité de pivoter des autres mobiles sur des axes traversant son espace intérieur.

**[0009]** Avantageusement, ledit mobile de quantième, et/ou l'une ou plusieurs desdites roues des sous-systèmes, engrène directement avec ladite roue de synchronisation. Cette construction représente un agencement très compact comprenant un minimum de composants.

**[0010]** Avantageusement, ladite came de commande de chaque sous-système est coaxiale à ladite roue correspondante.

**[0011]** Avantageusement, chaque dent escamotable est portée par un levier correspondant monté en basculement sur ladite roue correspondante et coopérant avec ladite came de commande correspondante afin de déterminer la position radiale de la dent escamotable en question.

**[0012]** Avantageusement, chaque came de commande est agencée pour être entraînée par une liaison cinématique entraînée directement ou indirectement sur ladite roue de synchronisation.

**[0013]** Avantageusement, lesdits actuateurs sont agencés pour être entraînés par un mouvement horloger par l'intermédiaire d'une liaison cinématique respective qui n'implique pas ladite roue de synchronisation.

**[0014]** De plus, un autre avantage du mécanisme selon l'invention, est de permettre d'effectuer des corrections dans les deux sens, c'est-à-dire en avant et en arrière, en gardant la synchronisation des différents affichages lorsque l'utilisateur effectue une correction manuelle par le biais d'un organe de manoeuvre tel qu'une tige de mise à l'heure.

**[0015]** Le mécanisme selon l'invention peut être incorporé dans un mouvement horloger, qui comprend également au moins un organe d'affichage agencé pour être entraîné par ledit mécanisme, par exemple afin de fournir une indication du quantième, du mois ou similaire.

### Brève description des dessins

**[0016]** D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- Fig. 1 est une vue isométrique d'un mécanisme de quantième perpétuel selon l'invention ;
- Fig. 2 est une vue de dessus, côté cadran, du mécanisme de la figure 1 ;
- Fig. 3a et 3b sont des vues isométriques du premier sous-système, impliqué à la fin des mois ayant moins de 31 jours, ainsi qu'une partie d'une deuxième liaison cinématique ;
- Fig. 4a et 4b sont des vues isométriques du deuxième sous-système, impliqué à la fin de chaque mois

de février, ainsi qu'une partie de ladite deuxième liaison cinématique ;

- Fig. 5a, 5b et 5c sont des vues isométriques du troisième sous-système, impliqué à la fin de chaque mois de février n'ayant que 28 jours, ainsi que du dernier mobile d'une troisième liaison cinématique.

### Mode de réalisation de l'invention

**[0017]** Les figures 1 et 2 représentent des vues de l'ensemble du mécanisme de quantième perpétuel 1 selon l'invention, respectivement en vue isométrique et en vue de dessus (c'est-à-dire vue du côté cadran).

**[0018]** Le mécanisme 1 comporte un mobile de quantième 3, à 31 dents, solidaire en rotation d'une étoile 3a, également à 31 dents, et est entraîné à raison d'un pas par jour à partir d'une prise de force sur le mouvement de base (non-illustré) par l'intermédiaire d'une première liaison cinématique ad hoc 5. Dans le mode de réalisation illustré, cette prise de force se trouve au niveau du mobile des heures 7, qui est entraîné par une source motrice tel qu'un barillet, un moteur électrique ou similaire, à raison de deux tours complets par jour sous le contrôle d'un système réglant tel qu'un balancier spiral, un diapason, un oscillateur à quartz ou similaire de façon connue.

**[0019]** La première liaison cinématique 5 comporte une série de mobiles agencés de manière ad hoc se terminant par un mobile d'entraînement 9 agencé pour effectuer un tour par 24 heures, les rapports d'engrènement ainsi que les dentures que comporte la première liaison cinématique 5 étant adaptés à cet effet. Le mobile d'entraînement 9 comporte non seulement un pignon en liaison cinématique indirecte avec le mobile des heures 7, mais aussi un doigt 9a. Ce dernier est agencé pour entraîner ladite étoile à 31 dents 3a que comporte le mobile de quantième 3, à raison d'un pas par jour, typiquement aux alentours de minuit, et agit par conséquent comme actuateur. Afin d'assurer le bon positionnement angulaire du mobile de quantième 3, un sautoir 11 coopère avec la denture de l'étoile 3a de façon connue.

**[0020]** Alternativement, la prise de force peut être sur un autre mobile quelconque du mouvement, les détails de la première liaison cinématique 5 étant adaptés en conséquence de telle sorte que le doigt 9a (ou un actuateur prenant une autre forme) entraîne le mobile de quantième à raison d'un pas par jour.

**[0021]** Le mobile de quantième 3 est en prise avec une roue de synchronisation 13 qui relie le mobile de quantième 3 à trois sous-systèmes 15, 17 et 19 qui sont disposés latéralement les uns par rapport aux autres dans le plan du mécanisme 1, et qui assurent que le mobile de quantième 3 effectue un nombre de pas supplémentaires adapté, à la fin des mois ayant moins de 31 jours, comme cela découlera plus clairement par la suite. La roue de synchronisation 13 peut être une couronne dentée (comme illustrée ici), ou peut être une roue pleine, et agit comme renvoi entre le mobile de quantième 3 et des roues de correction 15a, 17a, 19a que comportent

les sous-systèmes 15, 17, 19, et qui seront décrites ci-dessous. Ainsi, lorsque le mobile de quantième 3 ou l'une des roues de correction 15a, 17a, 19a (voir ci-dessous) pivote, les autres sont également entraînés par la roue de synchronisation 13.

**[0022]** Chacun de ces sous-systèmes 15, 17, 19 est associé à un doigt d'entraînement respectif 23a, 23b, 23c, qui est en liaison cinématique avec la roue des heures 7 par le biais d'une deuxième liaison cinématique 21 également agencée de manière ad hoc. Cette deuxième liaison cinématique distribue la force reçue de la roue des heures 7 vers chacun des doigts d'entraînement 23a, 23b, 23c de telle sorte qu'ils effectuent un tour par jour et agissent comme actuateur pour le sous-système 15, 17, 19 correspondant. Ces doigts 23a, 23b, 23c coopèrent chacun avec une dent escamotable respective que comporte chaque sous-système 15, 17, 19, comme cela découlera clairement par la suite.

**[0023]** Pour commencer, on expliquera le fonctionnement du premier sous-système 15, qui est agencé pour assurer le pas supplémentaire que le mobile de quantième effectue à la fin de chaque mois ayant moins de 31 jours, c'est-à-dire les mois de février, avril, juin, septembre et novembre.

**[0024]** Ce premier sous-système 15 est illustré plus en détails sur les figures 3a et 3b, et comporte une roue de correction 15a comprenant 31 dents qui est en prise avec la roue de synchronisation 13 et par conséquent effectue un tour par mois. La roue de correction 15a porte une dent escamotable 15b solidaire d'un levier 15e. Ce dernier est monté basculant sur un plot en saillie de la planche de ladite roue de correction 15a. La dent escamotable 15b est maintenue en position inactive, c'est-à-dire escamotée, par un élément élastique 15c qui coopère avec le levier 15e. L'élément élastique tel qu'illustré est un ressort-lame, mais une autre forme d'élément élastique (ressort spiral, bloc d'élastomère, ressort-lame venu de matière avec le levier 15e, ...) est également possible. Une plaquette de montage 15d, facultative, est interposée entre, d'une part, le levier 15e et l'élément élastique 15c et, d'autre part, avec la roue de correction 15a afin de positionner la dent escamotable 15b pour coopérer avec le doigt d'entraînement correspondant 23a lorsque cette dernière se trouve dans sa position active et se situe dans la trajectoire dudit doigt d'entraînement 23a.

**[0025]** La position du levier 15e et donc la position active ou inactive de la dent escamotable 15b sont définies par une came de commande (ou de programmation) 15f. Le levier 15e est maintenu en contact avec le pourtour de la came de commande 15f. Cette dernière est solidaire en rotation d'une roue de commande 15g, et est montée coaxiale et libre en rotation par rapport à ladite roue de correction 15a.

**[0026]** Le pourtour de la came 15f comporte cinq paliers 15h d'un premier rayon, supérieur, qui correspondent aux mois ayant moins de 31 jours, et dont le rayon est défini pour amener la dent escamotable 15b dans sa position active. Le reste du pourtour de la came 15f pré-

sente un deuxième rayon, inférieur, défini de telle sorte que la dent escamotable 15b soit retractée hors de la trajectoire du doigt d'entraînement 23a sous l'effet de l'élément élastique 15c lorsque cette partie de la came 15f coopère avec le levier 15e.

**[0027]** La roue de commande 15g est entraînée en rotation à raison d'un tour par année depuis la roue de synchronisation 13 par l'intermédiaire d'une troisième liaison cinématique 25 ad hoc. Le rapport d'engrenages et les dentures de cette liaison cinématique 25 sont agencés pour assurer la vitesse de rotation souhaitée de la roue de commande 15g, ainsi que pour assurer la bonne synchronisation de la came de commande 15f. Ainsi, à la fin de chaque mois ayant moins de 31 jours, les paliers de rayon supérieur 15h correspondant au mois en question, coopèrent avec le levier 15e de telle sorte que la dent escamotable 15b est amenée dans sa position active et peut coopérer avec le doigt d'entraînement 23a correspondant. Puisque la roue de correction 15a pivote à une vitesse angulaire qui est différente à celle de la roue de commande 15g, la dent escamotable 15b sera bien entendu déplacée radialement à plusieurs reprises au cours de chaque mois, mais si la dent 15b ne se trouve pas dans la trajectoire du doigt 23a, il n'y aura pas d'entraînement supplémentaire. On peut ainsi considérer que la « position active » de la dent escamotable 15b correspond exclusivement à l'état dans lequel la dent est susceptible de coopérer avec le doigt 23a (c'est-à-dire que la dent 15b est déployée et se trouve dans la trajectoire du doigt 23b).

**[0028]** À la fin de chaque jour, lorsque le mobile de quantième 3 entraîne la roue de synchronisation 13, cette dernière entraîne à son tour la roue de correction 15a ainsi que la troisième liaison cinématique 25, qui, le cas échéant, entraîne en rotation la came de commande 15f. On note par ailleurs que dans le mode de réalisation illustré, la came de commande 15f n'est pas déplacée angulairement à la fin de chaque jour puisque la troisième liaison cinématique comporte une roue à une seule dent 25a qui n'entraîne que rarement la prochaine roue 25b de ladite liaison cinématique 25. Cependant, un grand nombre d'autres variantes de la troisième liaison cinématique sont entièrement envisageables, y compris des variantes dans lesquelles la came 15f est entraînée chaque jour.

**[0029]** Si la dent escamotable 15b est dans sa position active sous la commande de la came 15f et se trouve dans la trajectoire du doigt d'entraînement 23a, la roue de correction 15a sera entraînée à raison d'un pas supplémentaire par ledit doigt 23a. Selon la cinématique illustrée, l'entraînement du mobile de quantième 3 par le doigt 9a s'effectue à minuit, et celle du premier sous-système par le doigt 23a un peu avant, à 23h15, afin de séparer ces deux entraînements dans le temps pour que l'entraînement du mobile de quantième 3 se fasse correctement à minuit, le fait de séparer les sauts nous permet de ne pas prendre trop de couple en un saut. Cependant, les moments exacts des deux entraînements

peuvent être déterminés par le constructeur en travaillant sur les positions angulaires des actuateurs 9a et 23a.

**[0030]** Par ces moyens, à la fin de chaque mois ayant moins que 31 jours et particulièrement les mois de 30 jours, le mobile de quantième 3 est avancé à raison de deux pas, dont le premier s'effectue par la roue de synchronisation 13 suite à l'entraînement de la dent escamotable 15b par le doigt d'entraînement 23a correspondant (ce qui avance l'indication du quantième de 30 à « 31 »), l'autre directement par l'intermédiaire du doigt d'entraînement 9a, ce qui avance l'indication du quantième de 31 à « 1 ».

**[0031]** En revanche, lors de la transition d'une indication de « 30 » à « 31 » à la fin des mois ayant 31 jours, la dent escamotable 15b est retractée et ne coopère donc pas avec l'actuateur 23a.

**[0032]** Le deuxième sous-système 17 et le troisième sous-système 19 qui vont être décrits ci-après, interviennent pour les sauts supplémentaires à effectuer à la fin des mois de février. Pour les mois de 28 jours, on doit effectuer 3 sauts supplémentaires (28 au 29, 29 au 30 et 30 au 31), en plus du saut effectué par le doigt d'entraînement 9a. Pour les mois de 29 jours, on ne doit donc effectuer que deux sauts supplémentaires (29 au 30 et 30 au 31). Le saut supplémentaire pour faire passer l'indicateur du 30 au 31 est assuré par le premier sous-système, comme décrit ci-dessus. Le deuxième sous-système 17 est plus particulièrement agencé pour assurer le saut de l'indication de quantième de « 29 » à « 30 », et il intervient donc tous les mois de février. Le troisième sous-système 19 est plus particulièrement agencé pour assurer le saut supplémentaire de l'indication de quantième de « 28 » à « 29 » à la fin des mois de 28 jours. Dans le cas d'une année bissextile, le troisième sous-système 19 n'intervient pas, le pas de « 28 » à « 29 » ayant été effectué de manière régulière par l'intermédiaire du doigt d'entraînement 9a coopérant avec le mobile de quantième 3. Dans le cas d'une année non-bissextile, le troisième sous-système 19 intervient avant le deuxième sous-système 17, comme il sera décrit ci-dessous dans le cadre de la discussion portant sur ce dernier.

**[0033]** Le deuxième sous-système 17 est illustré plus en détails aux figures 4a et 4b, et fonctionne selon le même principe général que le premier sous-système 15. Les composants du deuxième sous-système 17, dont les signes de référence présentent les suffixes « a », « b », « c » etc., correspondent aux composants équivalents du premier sous-système 15 portant le même suffixe, et ne doivent donc pas être redécrits exhaustivement. Par conséquent, seules les différences entre les deux sous-systèmes 15 et 17 seront discutées ci-dessous.

**[0034]** Puisque le doigt escamotable 17b de ce sous-système est amené dans sa position active une seule fois par année, notamment à la fin du mois de février, la came de commande 17f ne comporte qu'un seul palier de premier rayon, supérieur, 17h qui intervient une fois par année. Cette came de commande 17f pivote donc à la même vitesse angulaire que la came de commande

15f du premier sous-système 15, et par conséquent la roue de commande 17g du deuxième sous-système 17 engrène directement avec la roue de commande 15g du premier sous-système 15. Cependant, un engrènement direct n'est pas obligatoire, un ou plusieurs renvois peuvent y être interposés. Alternativement, la roue de commande 17g du deuxième sous-système 17 peut être entraînée depuis la roue de synchronisation 13 par le biais d'une liaison cinématique supplémentaire dédiée.

**[0035]** Par ces moyens, à la fin de chaque mois de février, le palier de rayon supérieur 17h déplace le levier 17e de telle sorte que la dent escamotable 17b adopte sa position active dans la trajectoire du doigt d'entraînement correspondant 23b. À nouveau, le doigt d'entraînement 23b correspondant entraîne la dent escamotable 17b, si elle est présente et dans sa position active, ce qui entraîne la roue de synchronisation 13, ainsi que le mobile de quantième 3, d'un pas supplémentaire.

**[0036]** Cet entraînement du deuxième sous-système 17 doit s'effectuer avant l'entraînement de la dent escamotable 15b du premier sous-système 15, pour faire passer l'indication de « 29 » au « 30 ». Dans le mode de réalisation illustré, cet entraînement s'effectue, le cas échéant, aux alentours de 22h00, donc avant celui du premier sous-système 15. Par conséquent, à la fin de chaque mois de février, le mobile de quantième 3 est entraîné à raison d'un premier pas par la roue de synchronisation 13 sous l'effet du deuxième sous-système 17, puis d'un pas supplémentaire par la roue de synchronisation 13 sous l'effet du premier sous-système 15, et finalement d'encore un pas supplémentaire par le doigt d'entraînement 9a. Ces trois entraînements s'effectuant selon une séquence déterminée par la relation entre les doigts d'entraînement 9a, 23a, 23b.

**[0037]** Le troisième sous-système 19 est illustré sur les figures 5a, 5b et 5c. À nouveau, les composants du troisième sous-système 19, dont les signes de référence présentent les suffixes « a », « b », « c » etc., correspondent aux composants équivalents du premier sous-système 15 ayant le même suffixe, et ne doivent donc pas être redécrits exhaustivement. Seules les différences seront discutées ci-dessous.

**[0038]** Ce sous-système 19 concerne le saut supplémentaire à la fin des mois de février des années non-bissextiles, février ne comportant que 28 jours selon le cycle simplifié de 4 ans. À cet effet, la came de commande 19f comporte trois paliers de premier rayon, supérieur, 19h, qui correspondent aux mois de février à 28 jours du cycle de 4 ans, l'écart angulaire entre un palier 19h et le palier 19h suivant étant de 90°, 90° et 180° respectivement. Le palier « manquant » correspond au mois de février de 29 jours de l'année bissextile, ce qui ne nécessite donc aucun pas supplémentaire de la part du troisième sous-système 19.

**[0039]** La came de commande 19f ainsi que la roue de commande 19g qui lui est solidaire en rotation, sont agencées pour effectuer un tour en quatre ans, de telle sorte que les paliers de rayon supérieur 19h commandent le

levier 19e pour amener la dent escamotable 19b dans sa position active à la fin de chaque mois de février ayant 28 jours selon le cycle simplifié de quatre ans. On voit sur ces figures que la came de commande 19f est rendue solidaire en rotation de la roue de commande 19g par le biais d'ergots 19i s'étendant en saillie depuis la surface supérieure de la came 19f, qui coopèrent avec des encoches complémentaires (non représentées) prévues sur la face inférieure de la roue de commande 19g. Ce même principe peut également s'appliquer aux cames 15f, 17f des autres sous-systèmes 15, 17. Alternativement, les positions des ergots et des encoches peuvent être inversées, ou les cames 15f, 17f, 19f peuvent être vissées, goupillées, soudées ou collées sur leur roue de commande respective 15g, 17g, 19g, ou peuvent être de matière avec ces dernières.

**[0040]** Afin d'entraîner la roue de commande 19g en rotation, cette dernière est pilotée depuis la roue de correction 19a de ce sous-système, par l'intermédiaire d'une troisième liaison cinématique 27. Cette troisième liaison cinématique 27 comporte une roue à une seule dent 27a qui est solidaire en rotation de la roue de correction 19a et qui entraîne une roue 27b qui est coaxiale, et solidaire en rotation d'une roue à une seule dent 27c (voir la figure 5c), qui entraîne à son tour la roue de commande 19g, les formes des dentures ainsi que les rapports d'engrenages assurant que cette dernière effectue un tour en 4 ans et présente l'un de ses paliers à rayon supérieur 19h au levier 19e au bon moment. Bien entendu, d'autres réalisations de cette troisième liaison cinématique sont possibles, qui prennent force sur n'importe quel mobile approprié.

**[0041]** Par ces moyens, le soir du 28 février d'une année non-bissextile, le doigt escamotable 19b du troisième sous-système 19 est entraîné par le doigt d'entraînement correspondant 23c, aux alentours de 20h30 (mais un autre moment avant que le deuxième sous-système 17 intervienne est bien entendu possible). La roue de correction 19a est ainsi entraînée à raison d'un pas, ce qui entraîne à son tour la roue de synchronisation 13. Les roues de correction 17a, 15a des autres sous-systèmes ainsi que le mobile de quantième, sont ainsi entraînés à raison d'un pas, avançant ainsi l'indication de quantième de « 28 » à « 29 ». Subséquemment, la dent escamotable 17b du deuxième sous-système 17 est entraînée comme décrit ci-dessus, ce qui avance à son tour la roue de synchronisation 13 et le mobile de quantième 3 à raison d'un pas supplémentaire, avançant l'indication de quantième de « 29 » à « 30 ». Encore subséquemment, le premier sous-système 15 intervient pour avancer ces mêmes éléments par encore un pas, avançant ainsi l'indication de quantième de « 30 » à « 31 », et finalement le doigt d'entraînement 9a entraîne le mobile de quantième d'un pas final, pour avancer l'indication de « 31 » à « 1 ».

**[0042]** On note que dans l'exemple proposé, ce mécanisme ne peut pas supprimer l'année bissextile pour les années divisibles par 100 qui ne sont pas divisible

par 400, donc un utilisateur doit corriger l'indication lui-même à la fin du mois de février pour l'année 2100, 2200 etc.

**[0043]** En ce qui concerne les affichages dérivés du mécanisme 1 selon l'invention, on peut simplement prévoir un organe d'indication du quantième 29, solidaire en rotation du mobile de quantième 3. Cet organe 29 peut être une aiguille, un disque, un anneau ou similaire. Alternativement, un tel organe 29 peut être entraîné directement ou indirectement par le mobile de quantième 3 ou par la roue de synchronisation 13. Le mécanisme 1 fait ainsi partie d'un mécanisme d'affichage.

**[0044]** Il est également possible de prévoir des moyens d'affichage du mois 31, des moyens d'affichage 33 de la position de l'année dans le cycle de 4 ans qui détermine les années bissextiles sur des mobiles faisant partie d'un rouage supplémentaire 35 entraînés par la troisième liaison cinématique ou par un autre mobile tel que le mobile de quantième 3 ou la roue de synchronisation 13. Il est également possible de dériver un affichage du jour de la semaine depuis le mobile des heures 7 en prévoyant une liaison cinématique adaptée à ce but. L'homme du métier peut déterminer, en appliquant ses connaissances générales, des agencements d'engrenages ad hoc qui servent à remplir ces buts.

**[0045]** Lors d'une correction manuelle dudit mobile de quantième 3 par le biais d'un organe de manoeuvre tel qu'une tige de remontoir et/ou de mise à l'heure (non illustré), le mécanisme décrit ci-dessus garde la synchronisation des divers organes d'affichage 31, 33, 35, et ce indépendamment du sens de ladite correction.

**[0046]** Par ailleurs, on note qu'un grand nombre de variations supplémentaires sont possibles sur la base du mécanisme 1 décrit ci-dessus.

**[0047]** Par exemple, l'utilisation de la roue de synchronisation 13 confère au constructeur la liberté de placer les sous-systèmes selon ses besoins dans le plan du mécanisme, à des endroits ad hoc. La roue de synchronisation 13 peut être une couronne à denture interne, et peut être agencée à la périphérie du mécanisme 1 et éventuellement à la périphérie du mouvement de base (non illustré).

**[0048]** Chaque engrenage direct peut être remplacé par un engrenage indirect comportant un ou plusieurs renvois, et le nombre de dents des divers organes dentés peut varier selon les besoins du constructeur. Finalement, encore d'autres variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention comme définie dans les revendications.

## Revendications

1. Mécanisme de quantième (1) pour pièce d'horlogerie comprenant :

- un mobile de quantième (3) agencé pour être entraîné par pas à raison d'un pas par jour par

le biais d'un actuateur (9a) correspondant ;

**caractérisé en ce que** ledit mécanisme (1) comporte en outre :

- une roue de synchronisation (13) en liaison cinématique avec ledit mobile de quantième (3) ;
- un premier sous-système (15), un deuxième sous-système (17) et un troisième sous-système (19) disposés latéralement les uns par rapport aux autres et sensiblement dans un même plan, chaque sous-système (15, 17, 19) comprenant une roue de correction (15a, 17a, 19a) en liaison cinématique avec ladite roue de synchronisation (13) et portant chacune une dent escamotable respective (15b, 17b, 19b), ainsi qu'une came de commande respective (15f, 17f, 19f) agencée pour amener ladite dent escamotable respective (15b, 17b, 19b) dans une position active dans laquelle elle est susceptible d'être entraînée par un actuateur respectif (23a, 23b, 23c) à la fin d'un mois,

dans lequel :

- la came de commande (15f) du premier sous-système (15) est agencée pour amener ladite dent escamotable respective (15b) dans sa position active à la fin de chaque mois ayant moins de 31 jours ;
- la came de commande (17f) du deuxième sous-système (17) est agencée pour amener ladite dent escamotable respective (17b) dans sa position active à la fin de chaque mois de février ; et
- la came de commande (19f) du troisième sous-système (19) est agencée pour amener ladite dent escamotable respective (19b) dans sa position active à la fin de chaque mois de février n'ayant que 28 jours.

**2.** Mécanisme (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite roue de synchronisation (13) est une couronne dentée.

**3.** Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit mobile de quantième (9) engrène directement avec ladite roue de synchronisation (13).

**4.** Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite roue de correction (15a, 17a, 19a) d'au moins l'un desdits sous-systèmes (15, 17, 19) engrène directement avec ladite roue de synchronisation (13).

**5.** Mécanisme (1) selon l'une des revendications pré-

cédentes, dans lequel ladite came de commande (15f, 17f, 19f) de chaque sous-système (15, 17, 19) est coaxiale à ladite roue de correction (15a, 17a, 19a) correspondante.

**6.** Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque dent escamotable (15b, 17b, 19b) est solidaire d'un levier respectif (15e, 17e, 19e) monté en basculement sur ladite roue de correction (15a, 17a, 19a) respective et coopérant avec ladite came de commande (15f, 17f, 19f) correspondante.

**7.** Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque came de commande (15f, 17f, 19f) est agencée pour être entraînée par une liaison cinématique (25, 27) prenant force sur ladite roue de synchronisation (13).

**8.** Mécanisme (1) selon la revendication précédente, dans lequel lesdits actuateurs (9a, 23a, 23b, 23c) sont agencés pour être entraînés par un mouvement horloger par l'intermédiaire d'une liaison cinématique respective (5, 21) n'englobant pas ladite roue de synchronisation (13).

**9.** Mouvement horloger comprenant un mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes ainsi qu'au moins un organe d'affichage (29, 31, 33) agencé pour être entraîné par ledit mécanisme (1).

**10.** Mouvement horloger selon la revendication précédente, dans lequel ledit mécanisme est agencé de telle sorte qu'une correction du mobile de quantième (3) par un organe de manoeuvre tel qu'une tige de remontoir peut se faire dans les deux sens de rotation, tout en gardant la synchronisation dudit au moins un organe d'affichage (29, 31, 33).

**11.** Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger selon l'une des revendications 9 et 10.

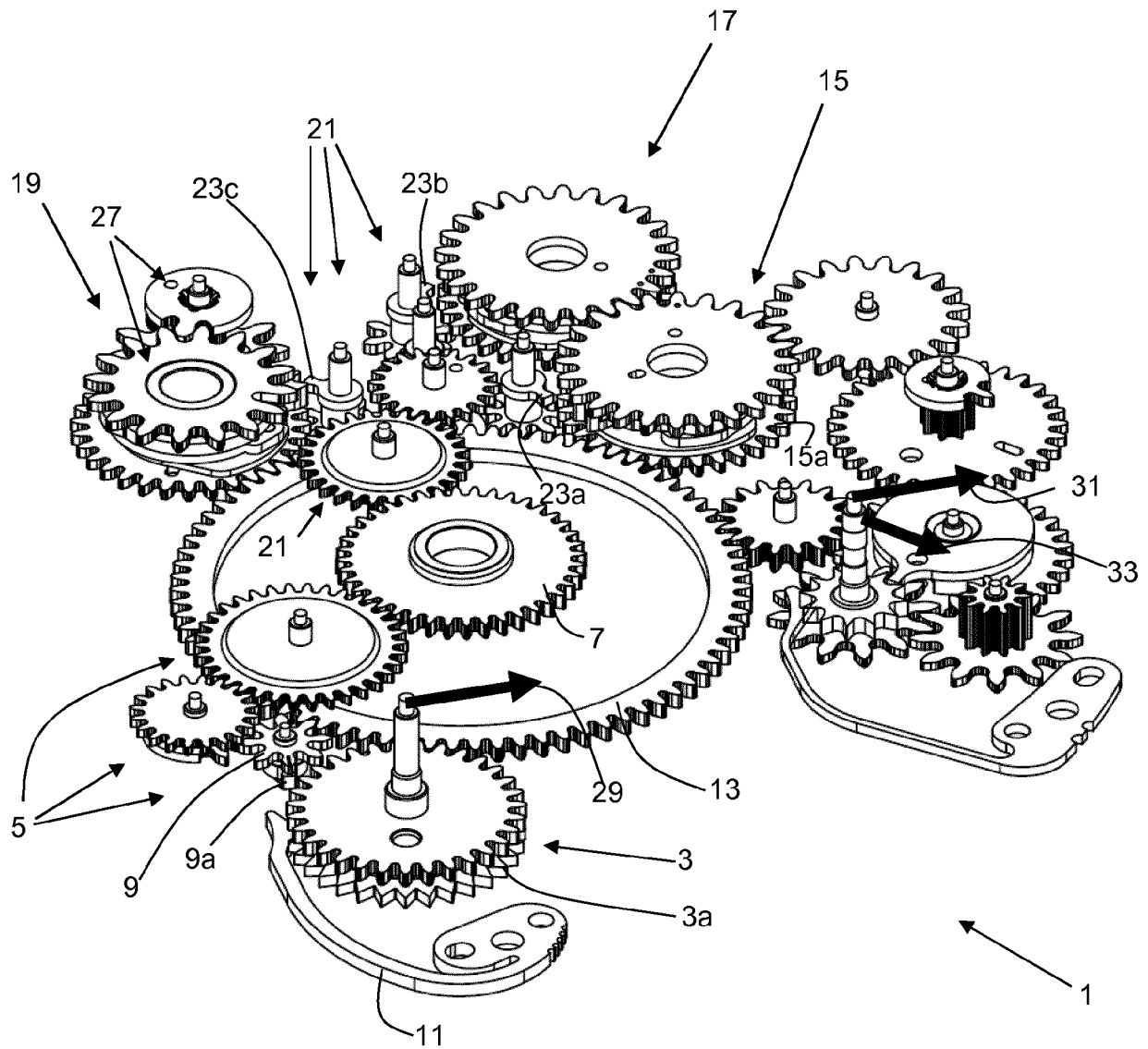


Figure 1



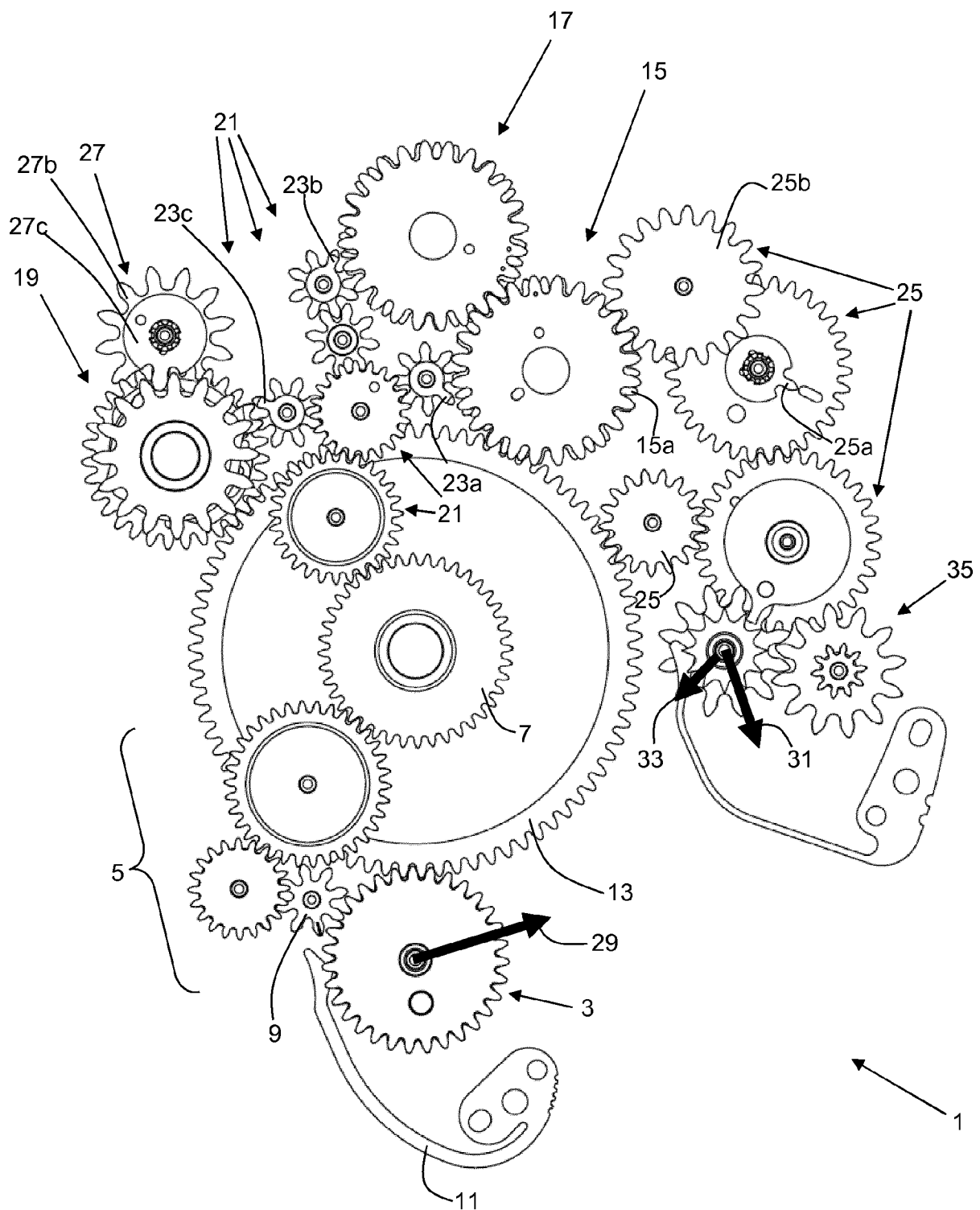
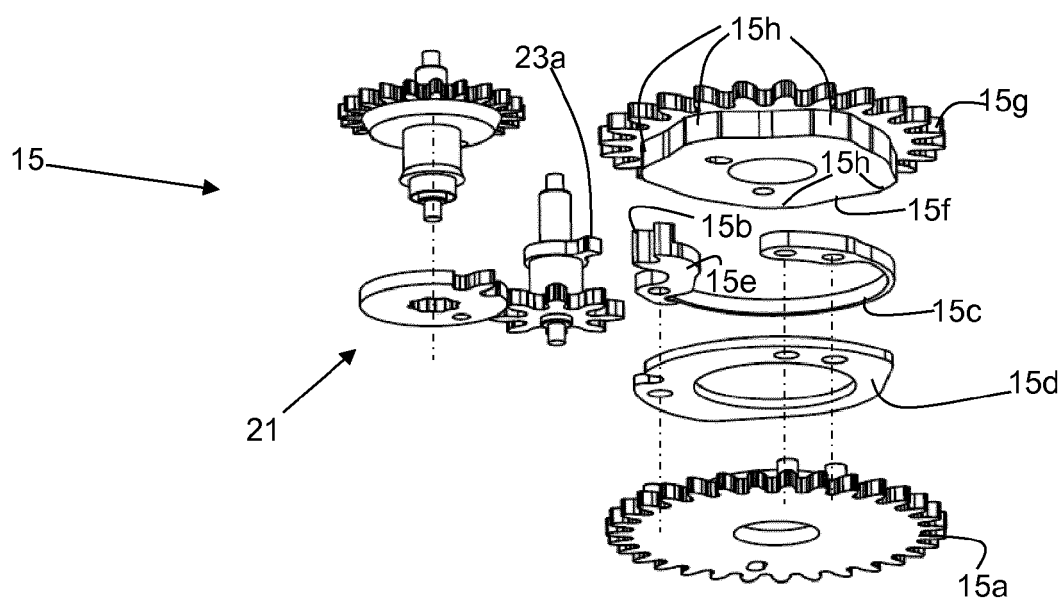
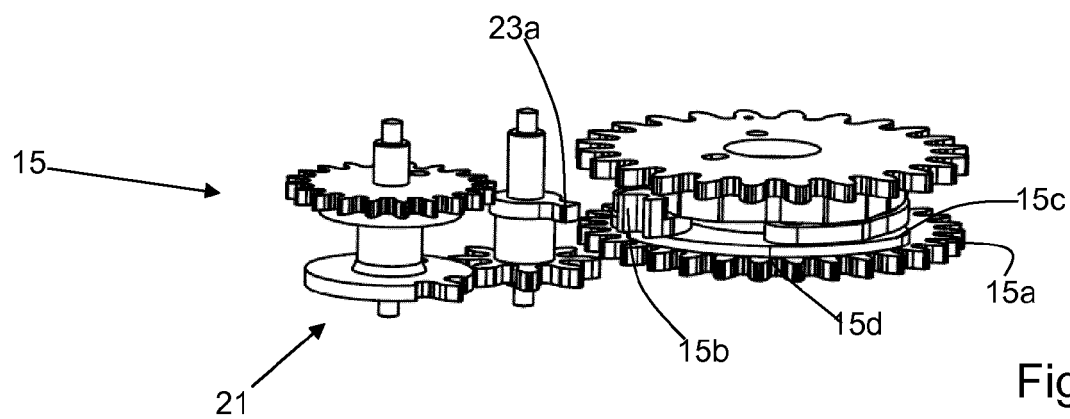
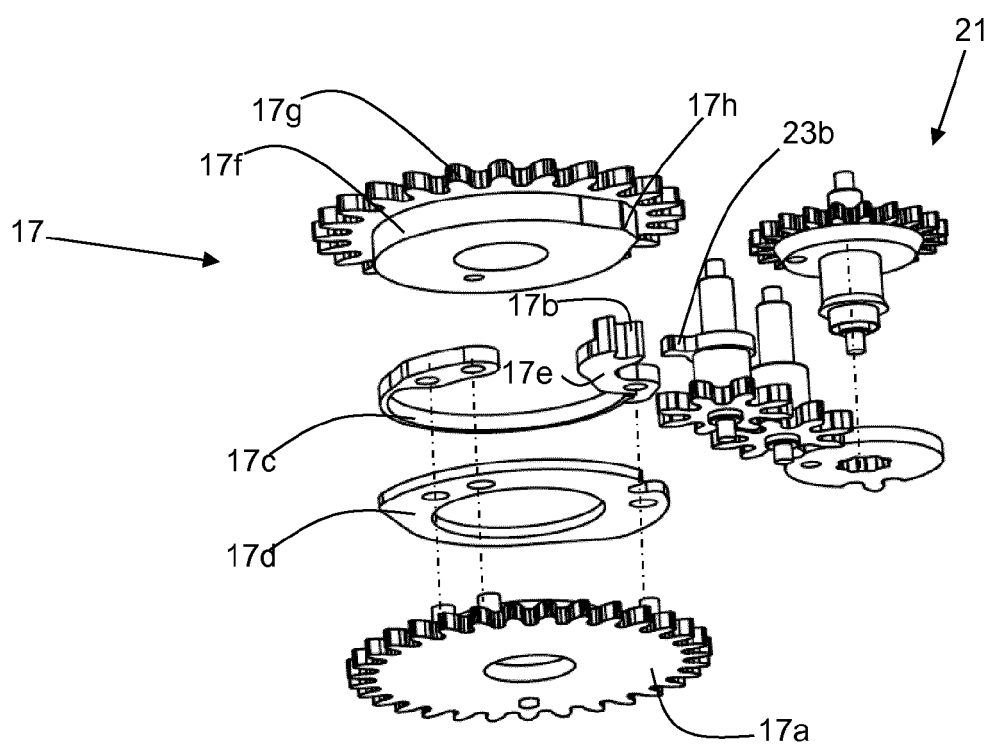
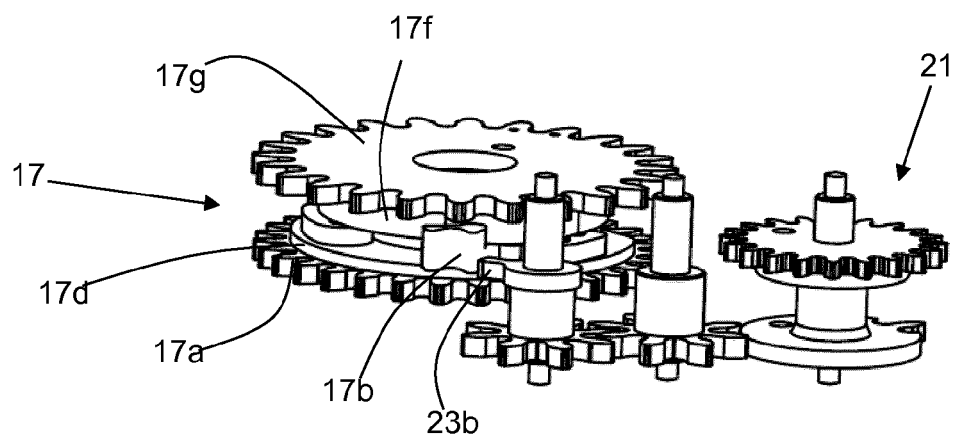


Figure 2





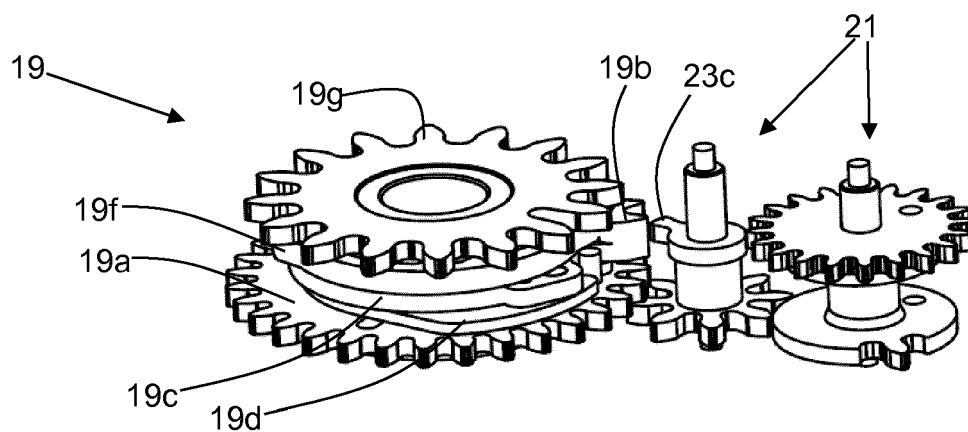


Figure 5a

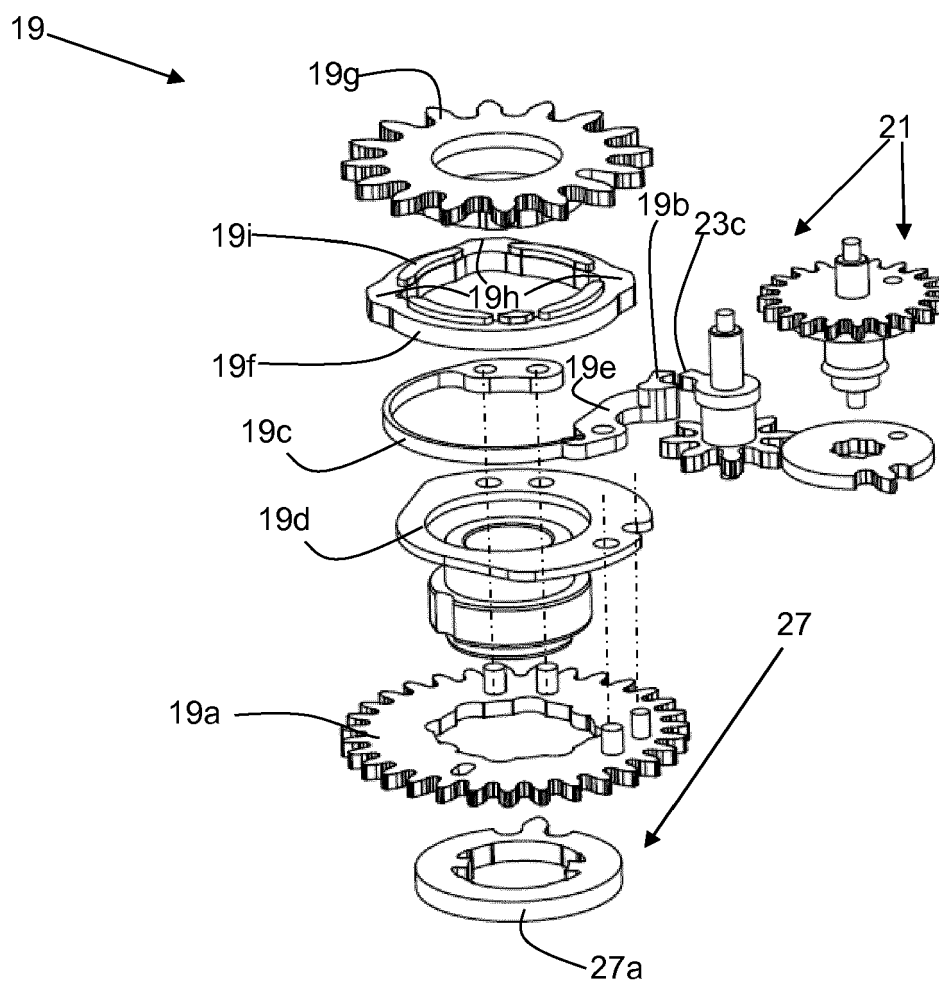
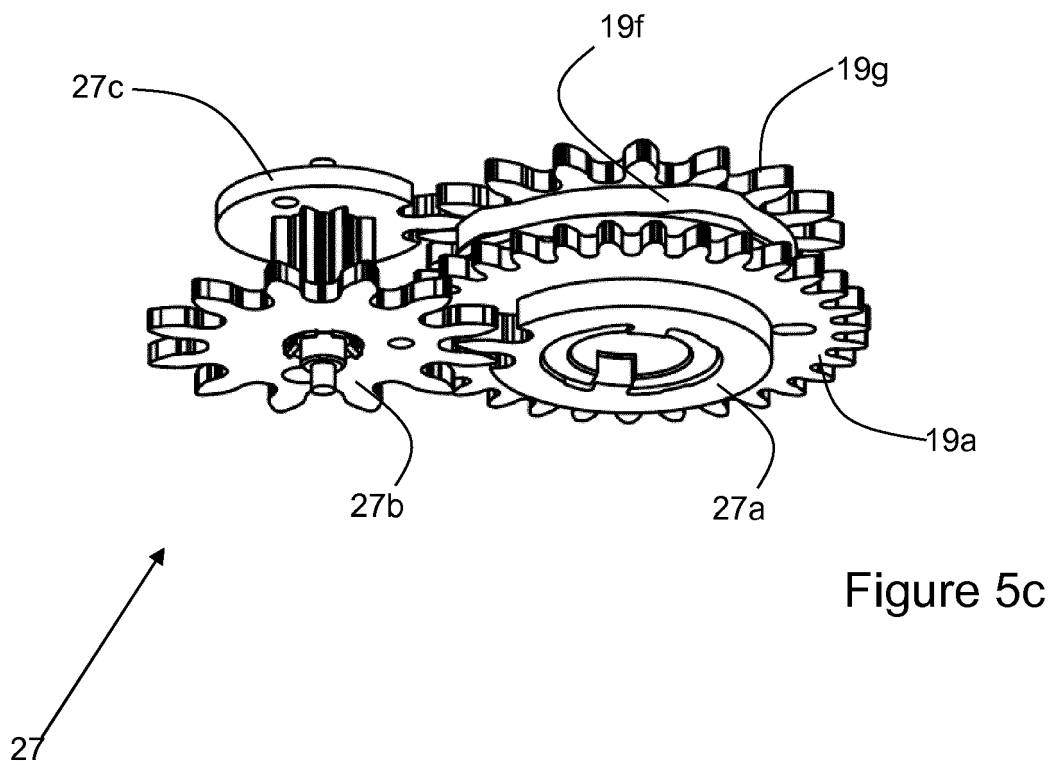


Figure 5b





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 17 9904

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	WO 01/48568 A1 (BEPANORAM AG [CH]; KNUCHEL DANIEL [CH]) 5 juillet 2001 (2001-07-05) * page 11, ligne 11 - page 15, ligne 15; figures 10-15 *	1-11	INV. G04B19/253
A	EP 2 490 084 A1 (GLASHUETTER UHRENBETRIEB GMBH [DE]) 22 août 2012 (2012-08-22) * alinéas [0014] - [0060]; figures 1-6 *	1-11	
A	EP 2 713 226 A2 (MANUF ET FABRIQUE DE MONTRES ET DE CHRONOMETRES ULYSSE NARDIN LE LOCLE) 2 avril 2014 (2014-04-02) * alinéas [0038] - [0061]; figures 11-24 *	1-11	
A	EP 2 813 902 A1 (CARTIER CRÉATION STUDIO S A [CH]) 17 décembre 2014 (2014-12-17) * alinéas [0033] - [0181]; figures 1-8 *	1-11	
A	WO 2017/081231 A1 (GFPI S A [CH]; COMPLITIME SA [CH]) 18 mai 2017 (2017-05-18) * alinéas [0021], [0022] *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>24 octobre 2019</b>	Examineur <b>Cavallin, Alberto</b>
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 19 17 9904

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-10-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0148568 A1	05-07-2001	AT 303616 T AU 5559600 A DE 60022389 T2 EP 1240559 A1 WO 0148568 A1	15-09-2005 09-07-2001 06-07-2006 18-09-2002 05-07-2001
EP 2490084 A1	22-08-2012	CH 704505 A2 CN 102645884 A EP 2490084 A1 HK 1174979 A1 JP 5559828 B2 JP 2012173292 A KR 20120094863 A RU 2012105510 A US 2012213038 A1	31-08-2012 22-08-2012 22-08-2012 13-11-2015 23-07-2014 10-09-2012 27-08-2012 27-08-2013 23-08-2012
EP 2713226 A2	02-04-2014	CH 707014 A2 EP 2713226 A2	31-03-2014 02-04-2014
EP 2813902 A1	17-12-2014	CN 105683844 A EP 2813902 A1 EP 3008523 A2 WO 2014198954 A2	15-06-2016 17-12-2014 20-04-2016 18-12-2014
WO 2017081231 A1	18-05-2017	CH 711749 A1 CN 108292119 A EP 3374830 A1 JP 2018533733 A US 2018335755 A1 WO 2017081231 A1	15-05-2017 17-07-2018 19-09-2018 15-11-2018 22-11-2018 18-05-2017

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 2490084 A [0002]