



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 734 419 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.12.2006 Bulletin 2006/51

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

(21) Numéro de dépôt: **05012721.6**

(22) Date de dépôt: **14.06.2005**

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• **Bernasconi, Roger**
1219 Le Lignon (CH)
• **Maier, Frédéric**
2000 Neuchatel (CH)

(71) Demandeur: **PATEK PHILIPPE S.A.**
PLAN-LES-OUATES (CH)

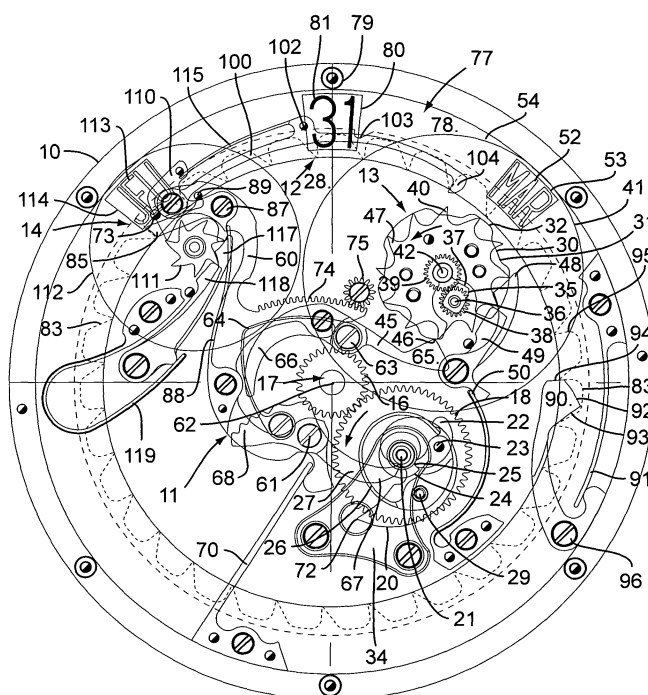
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122,
Case Postale 61
1226 Genève-Thonex (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie avec un mécanisme de calendrier**

(57) La pièce d'horlogerie comprend un mécanisme de calendrier (11) comportant un mécanisme d'affichage de quantième perpétuel instantané (12) avec un indicateur de quantième (77) annulaire, un mécanisme d'affichage des mois (13) et un mécanisme d'affichage des jours (14) qui sont tous entraînés grâce à une grande bascule (60). Cette dernière est munie d'un levier des

mois (45) s'appuyant dans une position de repos sur une came des mois (30). La grande bascule est entraînée par un râteau (27) coopérant avec le levier des mois (45) après une période inactive dont l'importance est une fonction du nombre de jours du mois en cours. On obtient un couple d'entraînement réduit, un affichage de quantième de grande précision, et une construction simple et fiable avec un nombre de composants peu élevé.

Fig.1



EP 1 734 419 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement et un mécanisme de calendrier comportant au moins un mécanisme d'affichage de quantième avec un indicateur de quantième.

[0002] Les pièces d'horlogerie comportant un mécanisme de calendrier avec un quantième sont des complications classiques fréquemment intégrées dans des montres mécaniques.

[0003] Cependant l'affichage du quantième est généralement de taille réduite, donc peu lisible, ou constitué par deux chiffres disposés sur des disques séparés, ce qui confère un aspect peu esthétique. En outre, le saut de quantième à minuit n'est pas instantané et précis, mais peut nécessiter plusieurs heures pour passer par exemple du 28 février au 1^{er} mars, ce qui n'est pas acceptable surtout dans le cadre d'un affichage de grande précision par guichet.

[0004] Les mécanismes de calendrier connus nécessitent généralement pour leur entraînement un couple élevé du mouvement de base. En outre, leur construction est généralement compliquée et fait usage d'un nombre de pièces élevées.

[0005] La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et l'invention est caractérisée à cet effet par les caractéristiques figurant dans la revendication 1, à savoir par le fait qu'au moins l'indicateur de quantième est entraîné par une grande bascule montée pivotante sur une partie fixe et susceptible d'occuper journallement une position de repos, un levier des mois étant monté pivotant sur la grande bascule et comportant une première partie destinée à entrer en contact avec une came des mois effectuant un tour par an pour relever journallement pendant ladite position de repos le nombre de jour du mois en cours et une seconde partie susceptible d'entrer en contact journallement pendant une phase active avec un râteau d'entraînement monté pivotant sur ladite partie fixe et mise en mouvement par une came d'entraînement effectuant un tour par jour, le râteau et le levier des mois étant agencés de façon que le râteau effectue une course à vide sur une distance prédéterminée pendant une phase inactive avant d'entrer en contact avec ladite seconde partie lors de ladite phase active, cette distance prédéterminée étant variable et une fonction du nombre de jour du mois en cours de façon que la grande bascule soit entraînée par le levier des mois pendant ladite phase active selon un mouvement de rotation suivant un premier sens et dont l'amplitude est une fonction dudit nombre de jours du mois en cours, la grande bascule effectuant une chute en sens inverse à la fin de cette phase active en entraînant ledit indicateur de quantième.

[0006] Grâce à ces caractéristiques, on obtient un mécanisme de calendrier n'utilisant pour son entraînement qu'un couple réduit du mouvement de base du fait que la grande bascule est levée pendant une phase active

de durée considérable. Le nombre de pièces en mouvement du mécanisme est en outre peu élevé et la construction du mécanisme peut être simple tout en bénéficiant d'une grande fiabilité. Le saut de quantième est instantané et précis, même pour le rattrapage des jours du mois de février, et l'affichage du quantième peut être de grande taille avec des chiffres disposés sur une seule pièce mobile, permettant ainsi un affichage du quantième bien lisible et esthétique.

[0007] Favorablement, le râteau et le levier des mois sont agencés de façon que ladite course à vide est minimale pour les mois à 28 jours et maximale pour ceux à 31 jours, telle que la grande bascule soit levée contre l'effet d'un ressort de rappel pendant ladite phase active approchant 24 heures pour les mois à 28 jours.

[0008] On peut ainsi obtenir une utilisation d'un couple de levage réduit à une valeur très faible pour la levée de la grande bascule et ceci pendant une durée considérable, ce qui permet l'intégration du mécanisme de calendrier dans un grand nombre de mouvement de base.

[0009] Selon un mode d'exécution préféré, l'indicateur de quantième est constitué par une pièce annulaire rotative portant les inscriptions de quantième 1 à 31, cette pièce annulaire comportant une denture coopérant avec un cliquet de grande bascule monté pivotant sur la grande bascule de façon que ce cliquet de grande bascule fasse sauter journallement l'indicateur de quantième d'un seul pas lors de la chute de la grande bascule quelle que soit ladite amplitude du mouvement de rotation de la grande bascule.

[0010] Ces caractéristiques permettent d'obtenir un affichage de quantième d'une construction particulièrement simple et précise. Les fonctions du quantième sont réalisées directement sur l'indicateur de quantième afin de réduire le nombre de pièces en mouvement.

[0011] De façon avantageuse, la grande bascule est munie d'un doigt des mois comportant une goupille sollicitée élastiquement contre une partie de la pièce annulaire qui présente une encoche dans laquelle tombe la goupille à la fin de chaque mois, de façon que la grande bascule par l'intermédiaire de son doigt des mois fasse avancer la pièce annulaire lors de sa chute pour réaliser, à la fin de chaque mois, le rattrapage des jours entre le dernier jour du mois concerné et le premier jour du mois suivant.

[0012] Ainsi, le saut de quantième est réalisé de façon instantanée grâce à une construction particulièrement fiable et simple.

[0013] Très favorablement, le mécanisme de calendrier comprend en outre un mécanisme d'affichage des mois comportant un indicateur des mois solidaire de la came des mois et d'une étoile des mois, ledit doigt des mois étant muni d'un crochet agencé de façon à coopérer avec l'étoile des mois à la fin de chaque mois lorsque sa goupille est tombée dans l'encoche pour effectuer, lors de la chute de la grande bascule, la rotation d'un pas de l'étoile des mois.

[0014] Ces caractéristiques permettent encore davan-

tage de réduire le nombre de pièces du mécanisme tout en augmentant sa fiabilité.

[0015] La denture de la pièce annulaire est réalisée avantageusement sous forme non traversante sur une face postérieure de la pièce annulaire de façon à permettre des inscriptions de quantième de grande taille sur une face frontale de cette pièce annulaire.

[0016] L'affichage du quantième peut ainsi être réalisé de façon particulièrement visible et de grande taille.

[0017] Selon un mode d'exécution favorable, le mécanisme de calendrier comprend un mécanisme d'affichage des jours comportant un indicateur des jours solidaire d'une étoile des jours, la grande bascule étant munie d'un doigt de jours agencé de façon pivotante pour faire sauter journalièrement lors de sa chute l'étoile des jours d'un seul pas quelle que soit ladite amplitude du mouvement de rotation de la grande bascule.

[0018] On obtient grâce à ces caractéristiques une construction du mécanisme de calendrier comportant un nombre de pièces réduites, mais d'une grande précision.

[0019] De façon avantageuse, le mécanisme de calendrier comprend un mobile entraîneur de quantième effectuant un tour par jour suivant un premier sens de rotation autour d'un arbre sur lequel la came d'entraînement est montée librement tournant, un doigt de quantième étant monté pivotant sur cette came d'entraînement et sollicité, pour l'entraînement de la came d'entraînement suivant ledit premier sens de rotation, élastiquement dans une encoche du mobile entraîneur de quantième de façon que le doigt de quantième puisse sortir de l'encoche, lorsque le mobile entraîneur de quantième est mis en rotation suivant un sens de rotation opposé lors d'une mise à l'heure.

[0020] Ces caractéristiques permettent d'éviter que le mécanisme de calendrier ne soit détérioré lors d'une mise à l'heure en arrière en passant minuit.

[0021] Selon un mode d'exécution favorable, le mécanisme de calendrier comporte un affichage de quantième par guichet de plus grande taille que les guichets des affichages des mois et des jours situés entre 1 et 2 heures et entre 10 et 11 heures, qui sont d'une taille identique ou similaire.

[0022] L'affichage ainsi obtenu est équilibré, harmonieux et lisible.

[0023] D'autres avantages ressortent des caractéristiques exprimées dans les revendications dépendantes et de la description exposant ci-après l'invention plus en détail à l'aide de dessins qui représentent schématiquement et à titre d'exemple un mode d'exécution.

La figure 1 est une vue en plan de ce mode d'exécution dans une première position correspondant au 31 mars à 0 h 01 min.

La figure 2 est une vue en plan de ce mode d'exécution dans une seconde position correspondant au 28 février à 0 h 01 min.

La figure 3 est une vue en plan de ce mode d'exécution dans une troisième position correspondant au

28 février à 23 h 59 min.

La figure 4 est une vue en plan de ce mode d'exécution dans une quatrième position correspondant au 1^{er} mars à 0 h 01 min.

La figure 5 est une vue de détail des figures précédentes illustrant l'entraînement du mécanisme de calendrier.

La figure 6 est une vue de détail de la figure 2 illustrant plus particulièrement le mécanisme d'affichage des mois.

La figure 7 est une vue de détail de la figure 2 illustrant plus particulièrement la grande bascule et les organes associés à cette dernière.

La figure 8 est une vue de détail de la figure 2 illustrant plus particulièrement le mécanisme d'affichage de quantième.

La figure 9 est une vue de détail illustrant plus particulièrement le mécanisme d'affichage des jours.

[0024] La pièce d'horlogerie 10 représentée aux figures est du type mouvement mécanique et comprend un mécanisme de calendrier 11 sous forme d'un mécanisme de quantième perpétuel instantané formant un mécanisme additionnel qui peut être monté sur un mouvement de base 17 adéquat.

[0025] En référence à la figure 1, le mécanisme de calendrier 11 comprend un mécanisme d'affichage de quantième 12, un mécanisme d'affichage des mois 13 et un mécanisme d'affichage des jours 14.

[0026] L'entraînement de l'ensemble du mécanisme de calendrier 11 est effectué à partir d'un renvoi entraîneur de calendrier 16 situé au centre et assemblé avec la roue des heures (non représentée) du mouvement de base 17.

[0027] Ce renvoi entraîneur de calendrier 16 effectue deux tours par jour et engraine avec un mobile entraîneur de quantième 18 tournant en un tour par jour pour entraîner une came de quantième 20 montée tournant sur le même axe 21 que le mobile entraîneur de quantième 18 (figures 1 et 5). Ce dernier entraîne la came de quantième 20 par l'intermédiaire d'un doigt de quantième 22 qui est monté pivotant sur la came 20 grâce à une goupille 23. L'axe 21 est monté pivotant entre deux pierres chassées dans une planche de calendrier 28 et un pont de mobile entraîneur 34. La came de quantième 20 est libre autour de cet axe 21.

[0028] Le mobile entraîneur 18 possède un moyeu 24 muni d'une encoche 25 dans laquelle le doigt de quantième 22 est sollicité par un ressort 26 monté sous la came 20 au moyen d'une vis 29.

[0029] Ainsi, pendant le fonctionnement normal de la pièce d'horlogerie, le mobile entraîneur 18 tourne dans un sens antihoraire et la came de quantième 20 est solidaire avec le mobile entraîneur 18 du fait que l'encoche 25 est en contact avec le doigt de quantième 22.

[0030] Par contre, si l'utilisateur fait tourner les aiguilles en arrière en mode de mise à l'heure, le mobile entraîneur 18 tourne dans un sens horaire et le doigt de

quantième 22 peut sortir de l'encoche 25 lorsque la came de quantième 20 rentre en contact avec un râteau 27. Ce débrayage permet d'éviter la casse lorsque l'on passe minuit en faisant une mise à l'heure en arrière.

[0031] En référence aux figures 1 et 6, le mécanisme de calendrier comprend une came des mois 30 effectuant un tour par an suivant un sens antihoraire. Cette came des mois est du type came de 12 formée d'une succession de creux 31 et de bosses 32 pour les onze mois de 30 et 31 jours et une came de quatre ans 35 pour le mois de février. Trois côtés de cette came de quatre ans 35 sont proches de son axe de rotation 36 pour le 28 février. Le quatrième côté 37 est plus éloigné de l'axe de rotation 36 pour le 29 février d'une année bissextile.

[0032] La came des mois 30 est solidaire d'une étoile des mois 40 et d'un disque des mois 41.

[0033] Ces trois éléments tournent autour d'un axe fixe 42 chassé dans la planche de calendrier 28 et solidaire d'un pignon fixe 39.

[0034] La came de quatre ans 35 est solidaire d'une roue de quatre ans 38 et montée tournante autour de l'axe de rotation 36 monté sur l'étoile des mois 40. Cette roue de quatre ans 38 forme une roue satellite qui tourne autour du pignon fixe 39 en engrenant avec ce dernier. A chaque tour de la came des mois 30, la came de quatre ans 35 effectue 2 tours et $\frac{1}{4}$ sur elle-même.

[0035] Un levier des mois 45 vient par une pointe 46 en appui contre la came des mois 30 ou la came de quatre ans 35 lors du mois de février.

[0036] La denture 47 de l'étoile des mois 40 coopère, d'une part, avec un premier sautoir des mois 48 dont les deux flancs fonctionnels 48a, 48b repositionnent cette étoile des mois avec un angle de glissement favorable et constant et, d'autre part, avec un second sautoir des mois unidirectionnel 49 dont le flanc fonctionnel 49a est agencé de façon que la direction de la force appliquée sur les dents de la denture 47 passe par son centre de rotation. Les flancs 47a des dents de la denture 47 visent le centre de l'axe fixe 42. Les deux sautoirs 48, 49 sont soumis à l'action de deux ressorts de rappel 50 superposés.

[0037] Dans la position de repos illustré à la figure 6, le flanc 48a du premier sautoir des mois 48 est en contact avec une des dents de la denture 47 et le flanc 47a de cette dent est en appui contre le flanc fonctionnel 49a du second sautoir des mois 49. Ainsi l'étoile des mois 40 possède une position de repos bien défini. Il est à noter que dans cette position, le flanc fonctionnel 48b du premier sautoir des mois 48 n'est pas en contact avec la dent voisine, mais séparé de cette dernière par un interstice.

[0038] Le disque des mois 41 est muni d'inscriptions 52 correspondant aux douze mois et qui sont visibles dans un guichet des mois 53 placé sur le cadran 54 entre 1 et 2 heures.

[0039] Afin de réaliser l'entraînement des mécanismes d'affichage de quantième, des mois et des jours 12, 13, 14, le mécanisme de calendrier comprend une grande

bascule 60 (figures 1 et 7). Cette dernière et le râteau 27 ne sont pas solidaires, mais ils sont pivotés selon un axe commun 61 qui est disposé près du centre 62 du mouvement.

[0040] Par contre le levier des mois 45 est pivoté sur la grande bascule 60 selon un axe de pivotement 63 et se déplace donc avec elle.

[0041] Le râteau 27 et le levier des mois 45 sont reliés par un ressort de râteau 64 agencé de façon à solliciter le râteau 27 contre la came de quantième 20 et le levier des mois 45 contre la came des mois 30 dans une position de repos d'une phase inactive.

[0042] Ce levier des mois 45 comprend une première partie 65 comportant la pointe 46 destinée à coopérer avec la came des mois 30 ou la came de quatre ans 35 pour relever journalièrement pendant la phase inactive le nombre de jours du mois en cours et une seconde partie 66 susceptible d'entrer en contact journalièrement pendant une phase active avec le râteau 27. Ce dernier comprend une première partie 67 destinée à coopérer avec la came de quantième 20 et une seconde partie 68 présentant quatre entailles 69a, 69b, 69c, 69d destinées à coopérer avec le levier des mois 45 selon le nombre de jours 31, 30, 29, 28 que le mois en cours présente.

[0043] La grande bascule 60 est donc entraînée par le levier des mois 45 suivant un sens de rotation horaire contre l'effet d'un ressort de grande bascule 70 lorsque le levier des mois 45 est en contact avec le râteau 27. Le levier des mois 45 est limité dans son déplacement d'un côté par le râteau 27 et de l'autre côté par la came des mois 30 ou la came de quatre ans 35 pour un mois de février.

[0044] Le levier des mois 45 peut donc, dans une position de repos juste après minuit, lorsqu'il n'est pas en contact avec le râteau 27, se trouver dans quatre positions différentes, selon le nombre de jours du mois en cours. En conséquence, sa seconde partie 66 va entrer en contact avec le râteau 27 plus ou moins rapidement. Le râteau 27 entraîné par la came de quantième 20 aura une course à vide plus ou moins longue pendant la phase inactive jusqu'à ce qu'il rencontre le levier des mois 45.

[0045] En référence aux figures 2 et 3, cette course à vide du râteau est très courte, minimale pour les mois de février à 28 jours, pour lesquels le râteau 27 poussera donc le levier des mois 45 et la grande bascule 60 pendant une phase active très longue approchant 24 heures sur un déplacement angulaire très long suivant un sens de rotation horaire autour de l'axe 61.

[0046] A l'inverse pour les mois de 31 jours (figures 1 et 4), le râteau 27 effectuera une course à vide d'une durée et amplitude plus longue pendant une phase inactive plus longue. Le levier des mois 45 et la grande bascule 60 seront alors entraînés pendant une phase active subséquente beaucoup plus courte dont la durée est d'environ 6 heures. Ils effectueront donc un déplacement angulaire beaucoup plus court.

[0047] Les mois à 29 et 30 jours donneront des durées et déplacements intermédiaires entre ces deux extrê-

mes.

[0048] Lors de leurs déplacements, le râteau 27 et le levier des mois 45 se verrouillent mutuellement en levant la grande bascule 60 par une rotation suivant un sens horaire autour de l'axe 61.

[0049] Lorsque juste avant minuit (figure 3), le râteau 27 est levé au maximum, la pointe 72 de la came de quantième 20 libère le râteau 27 et la grande bascule 60 peut effectuer une chute dans le sens anti-horaire sous l'effet de son ressort 70 jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec une goupille 73 en effectuant un déplacement angulaire rapide suivant un sens de rotation antihoraire autour de l'axe 61.

[0050] La grande bascule 60 est en outre munie d'une denture 74 engrenant avec un pignon 75 qui fait office de régulateur et de dissipateur d'énergie, de façon à régler et modérer la vitesse de la chute en sens anti-horaire de la grande bascule.

[0051] Le réglage de ce régulateur peut se faire de plusieurs façons, par le rajout d'un ressort de friction, en augmentant ou en diminuant la masse donc l'inertie ou encore en travaillant sur les profils des dentures pour avoir un rendement d'engrenage différent pour chaque dent et profil.

[0052] Ainsi, lors d'une phase inactive (figures 1, 2 et 4), le levier des mois 45 et la grande bascule 60 occupent journallement juste après minuit une position de repos pendant laquelle le levier des mois 45 relève le nombre de jours du mois en cours. Pendant cette phase inactive le râteau 27 effectue une course à vide sur une distance prédéterminée avant d'entrer en contact avec le levier des mois 45, cette distance active étant variable et une fonction du nombre de jours du mois en cours.

[0053] Pendant la phase active qui suit, la grande bascule 60 est entraînée par l'intermédiaire du levier des mois 45 suivant un mouvement de rotation horaire dont l'amplitude est une fonction dudit nombre de jours du mois en cours. Ensuite la grande bascule 60 effectue une chute en sens inverse à la fin de cette phase active en entraînant l'ensemble des mécanismes d'affichage.

[0054] En référence aux figures 1 et 8, le mécanisme d'affichage de quantième 12 comprend un indicateur de quantième 77 constitué par une pièce annulaire 78 rotative montée tournante sur la planche de calendrier 28 grâce à des galets 79.

[0055] Cette pièce annulaire 78 porte des inscriptions 81 de quantième 1 à 31 sur sa face frontale. Ces inscriptions 81 sont de grande taille et visibles dans un guichet de quantième 80 qui est d'une taille plus grande que le guichet des mois 53 et situé à 12 heures.

[0056] La pièce annulaire 78 est munie sur sa face postérieure d'une denture 83 qui a la particularité d'être intérieure et non traversante sous forme de creusures. Ainsi, les inscriptions 1 à 31 sur la face antérieure peuvent être de grande taille pour une largeur donnée de la pièce annulaire 78. En outre, cela permet un montage et un démontage facilités du mécanisme de calendrier.

[0057] Un cliquet de grande bascule 85 (figures 1 et

8) est monté pivotant sur la grande bascule 60 grâce à un axe 87 et agencé de façon à coopérer avec la denture 83 de la pièce annulaire 78 pour faire sauter journallement l'indicateur de quantième 77 d'un seul pas lors de la chute de la grande bascule 60, quelle que soit l'amplitude du mouvement de rotation de la grande bascule 60.

[0058] Un ressort de rappel 88 monté sur la grande bascule est agencé pour solliciter, dans la position de repos, le cliquet de grande bascule 85 contre une goupille 89 chassée dans la grande bascule 85.

[0059] Le mécanisme d'affichage de quantième 12 comprend en outre un sautoir de quantième 90 (figure 1) agencé de façon à coopérer avec la denture 83 de la pièce annulaire 78 grâce à l'action d'un ressort 91. Du fait de la place disponible entre deux dents de la denture 83, ce sautoir 90 possède trois flancs fonctionnels.

[0060] Deux flancs 92, 93 sont orientés pour repositionner la pièce annulaire 78 avec un angle de glissement favorable et constant. Un troisième flanc 94 est agencé de manière que la direction de la force appliquée sur les dents de la denture 83 passe par le centre de l'axe de rotation 96 du sautoir de quantième 90. Les flancs 95 des dents de la denture 83 visent le centre de rotation 62 de la pièce annulaire 78.

[0061] Le mécanisme de calendrier 11 présente en outre un doigt des mois 100 qui est articulé suivant un axe 101 sur la grande bascule 60 (figures 1, 7, 8 et 9). Ce doigt est muni dans sa partie médiane d'une portion en saillie sous forme d'une goupille 102 agencée pour coopérer avec une périphérie extérieure 105 formant un bord cylindrique de la denture 83 et avec une encoche 103 prévue dans cette périphérie 105. Le doigt des mois présente à cet effet un prolongement élastique 115 destiné à solliciter la goupille 102 contre ladite périphérie 105 et, en fin de mois, dans l'encoche 103 qui est indexée avec les dents de la denture 83 de l'indicateur de quantième 77 (figure 8).

[0062] Lorsque la grande bascule 60 se lève, la goupille 102 va tomber le dernier jour du mois dans l'encoche 103 juste avant minuit (figure 3). Ensuite le doigt des mois 100 entraîné par la chute de la grande bascule 60 va faire sauter l'indicateur de quantième 77 de quatre pas pour le 28 février, de trois pas pour le 29 février et de deux pas pour un mois de 30 jours, conformément à l'amplitude du mouvement de la grande bascule 60 déterminée par la position du levier des mois 45 sur la came des mois 30 lors de ladite position de repos. Plus la grande bascule 60 se lève longtemps, plus elle va chercher loin l'encoche 103 avec le doigt des mois 100 et plus elle va faire sauter un nombre de pas important à l'indicateur de quantième 77. Le doigt des mois 100 a donc la fonction de réaliser le rattrapage des jours en fin de mois sur l'indicateur de quantième 77.

[0063] Pour le saut des mois (figure 3), on trouve à l'extrémité du doigt des mois 100 un crochet 104. Pour tous les jours sauf le dernier jour du mois, le doigt des mois 100 et son crochet 104 restent levés grâce à la goupille 102. Le crochet 104 passe ainsi à côté de l'étoile

des mois 40 sans l'entraîner lors de la chute de la grande bascule 60 à minuit.

[0064] Par contre lors du dernier jour du mois à minuit, la goupille 102 tombe dans l'encoche 103 et le crochet 104 se déplace sur une courbe telle qu'il entraîne une dent de l'étoile des mois 40 sur un pas lors de la chute de la grande bascule 60 à minuit. La came des mois 30, le disque des mois 41 et la came de quatre ans 35 sont également avancés d'un pas.

[0065] Le mécanisme d'affichage des jours 14 est également commandé par la grande bascule 60 (figures 1 et 9) et comprend à cet effet un doigt des jours 110 qui est monté pivotant sur la grande bascule 60 grâce au même axe 101 que le doigt des mois 100. Le doigt des jours 110 est destiné à faire sauter journalièrement une étoile des jours 111 d'un pas quelle que soit la course de grande bascule 60 lors de sa chute à minuit.

[0066] Cette étoile des jours 111 est solidaire d'un disque des jours 112 portant des inscriptions de jours 113 visibles dans un troisièmement guichet 114 situé entre 10 et 11 heures du cadran et de plus petite taille que le guichet de quantième 80, mais de taille similaire ou identique à celle du guichet des mois 53.

[0067] L'étoile des jours 111 et le disque des jours 112 effectuent un tour par semaine. Le doigt des jours 110, respectivement le cliquet de grande bascule 85 ont la particularité de rester dans la denture de l'étoile des jours 111, respectivement de l'indicateur de quantième 77 après le saut d'un pas, ce qui permet d'éviter des sauts multiples. Ceci est également le cas pour le crochet 104 lors du premier jour du mois (figure 4).

[0068] Le doigt des jours 110 est soumis à l'action d'un ressort de rappel qui est constitué par le prolongement élastique 115 du doigt des mois 100. Ainsi ce doigt des mois est conformé de façon que le bras portant le crochet 104 soit sollicité élastiquement en direction de l'étoile des mois 40, la partie médiane portant la goupille 102 soit sollicitée élastiquement en direction de l'indicateur de quantième 77 et de son encoche 103 et que son prolongement élastique 115 assure la fonction de ressort de rappel pour le doigt des jours 110. Ce doigt des mois 100 permet en outre de réaliser le rattrapage des jours en fin de mois sur l'indicateur de quantième 77 et l'avance d'un pas de l'étoile des mois 40.

[0069] Comme pour l'étoile des mois 40, l'étoile des jours 111 est soumise à l'action de deux sautoirs (figures 1 et 9), à savoir un sautoir des jours 117 avec deux flancs fonctionnels pour repositionner l'étoile des jours avec un angle de glissement favorable et constant et un sautoir des jours unidirectionnel 118 dont le flanc fonctionnel est agencé de façon que la direction de la force appliquée sur les dents de l'étoile des jours 111 passe par le centre de rotation du sautoir des jours unidirectionnel 118. Les deux sautoirs 117, 118 sont soumis à l'action de deux ressorts 119 superposés (figure 1). Les flancs des dents de l'étoile des jours 111 visent le centre de rotation de cette étoile des jours.

[0070] Ainsi les différents sautoirs 48, 49, 90, 117 et

118 permettent d'empêcher que le doigt des mois 100, le cliquet de grande bascule 85 et le doigt des jours 110 entraînent l'étoile des mois 40, l'indicateur de quantième 77 et l'étoile des jours 111 lors du déplacement horaire de la grande bascule 60 et permettent ainsi d'éviter un décalage même mineur de l'affichage des inscriptions dans leurs guichets respectifs.

[0071] Les figures 2, 3 et 4 illustrent les déplacements des différentes pièces du mécanisme de calendrier 11 entre le 28 février et le 1^{er} mars. La figure 2 correspond à la position lors de la première minute du lundi 28 février. Le levier des mois 45 est mis en contact avec la came de quatre ans 35. A ce moment, sa seconde partie 66 se trouve très proche de l'entaille 69d (figure 5) de la seconde partie 68 du râteau 27. Ce dernier va donc très rapidement entraîner le levier des mois 45 et la grande bascule 60 pendant une phase active qui dure pratiquement 24 heures.

[0072] Ainsi la grande bascule 60 a effectué en fin de journée juste avant minuit (figure 3) une rotation suivant un sens horaire d'une amplitude importante. La goupille 102 du doigt des mois 100 va tomber dans l'encoche 103 située quatre dents en arrière sur la pièce annulaire 78 pour rattraper l'indication des jours entre le 28 février et le 1^{er} mars. A minuit précis, la came de quantième 20 libère le râteau 27 et la grande bascule 60 qui effectue alors une rotation rapide, mais contrôlée dans le sens antihoraire. L'indicateur de quantième 77 est avancé instantanément du 28 février au 1^{er} mars (figure 4) en sautant les quantième 29, 30 et 31. Simultanément le disque des mois 41 et le disque des jours 112 sont avancés d'un pas.

[0073] Ainsi, le râteau 27 effectue tous les jours un mouvement de rotation identique. En fonction de la position occupée par le levier des mois 45 pendant la phase inactive, la grande bascule 60 effectue tous les jours d'un mois donné un mouvement de rotation identique et fait avancer tous les jours à minuit l'indicateur de quantième 77 et le disque des jours 112 d'un pas.

[0074] Lors du dernier jour du mois, la goupille 102 peut coopérer avec l'encoche 103 pour permettre le rattrapage des jours en fin de mois et pour faire avancer le disque des mois 41 d'un pas.

[0075] Ainsi, grâce à ce mécanisme on obtient un saut de quantième instantané quel que soit le nombre de jours à rattraper en fin de mois. Du fait que la grande bascule est levée pendant pratiquement 24 heures pour un mois de 28 jours, on nécessite un couple minimum pour l'entraînement du mécanisme de calendrier à partir du mouvement de base.

[0076] Les fonctions du quantième sont réalisées directement sur l'indicateur de quantième 77, ce qui permet de réduire le nombre de pièces en mouvement, de simplifier le mécanisme et d'en augmenter la fiabilité.

[0077] Le mécanisme de calendrier 11 comporte en outre un affichage de quantième par guichet 80 de forme trapézoïdale de grande taille, situé à 12 heures et des affichages des mois et des jours par guichets 53, 114 de

forme trapézoïdale de plus petite taille situés entre 1 et 2 heures et entre 10 et 11 heures. L'affichage ainsi obtenu est équilibré, harmonieux et très lisible.

[0078] La construction de ce mécanisme de calendrier 11 à quantième perpétuel instantané est particulièrement adaptée à un montage en tant que mécanisme additionnel sur différents mouvements de base.

[0079] Il est bien entendu que le mode de réalisation décrit ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif et qu'il peut recevoir toutes modifications désirables à l'intérieur du cadre tel que défini par la revendication 1. En particulier, le mécanisme de calendrier ne pourra comprendre qu'un affichage de quantième perpétuel ou non, sans affichage des jours et/ou des mois, ou encore l'affichage d'autres données, telles que les années, les 24 heures, les phases de lune ou d'autres données astronomiques.

[0080] La disposition des guichets sur le cadran pourra être différente, le quantième pourra par exemple être placé à 6 heures. Les indicateurs de quantième, des mois et/ou des jours pourront être constitués par d'autres organes, telles que des aiguilles.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement et un mécanisme de calendrier (11) comportant au moins un mécanisme d'affichage de quantième (12) avec un indicateur de quantième (77), **caractérisée par le fait qu'**au moins cet indicateur de quantième (77) est entraîné par une grande bascule (60) montée pivotante sur une partie fixe (28) et susceptible d'occuper journellement une position de repos, un levier des mois (45) étant monté pivotant sur la grande bascule (60) et comportant une première partie (65) destinée à entrer en contact avec une came des mois (30) effectuant un tour par an pour relever journellement pendant ladite position de repos le nombre de jour du mois en cours et une seconde partie (66) susceptible d'entrer en contact journellement pendant une phase active avec un râteau d'entraînement (27) monté pivotant sur ladite partie fixe (28) et mise en mouvement par une came d'entraînement (20) effectuant un tour par jour, le râteau (27) et le levier des mois (45) étant agencés de façon que le râteau (27) effectue une course à vide sur une distance prédéterminée pendant une phase inactive avant d'entrer en contact avec ladite seconde partie (66) lors de ladite phase active, cette distance prédéterminée étant variable et une fonction du nombre de jour du mois en cours de façon que la grande bascule (60) est entraînée par le levier des mois (45) pendant ladite phase active selon un mouvement de rotation suivant un premier sens et dont l'amplitude est une fonction dudit nombre de jours du mois en cours, la grande bascule (60) effectuant une chute en sens inverse à la fin de cette phase active en

entraînant ledit indicateur de quantième (77).

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le râteau (27) et le levier des mois (45) sont agencés de façon que ladite course à vide est minimale pour les mois à 28 jours et maximale pour ceux à 31 jours, telle que la grande bascule (60) soit levée contre l'effet d'un ressort de rappel (70) pendant ladite phase active approchant 24 heures pour les mois à 28 jours.
3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 2, **caractérisée par le fait que** l'indicateur de quantième (77) est constitué par une pièce annulaire (78) rotative portant les inscriptions de quantième 1 à 31, cette pièce annulaire (78) comportant une denture (83) coopérant avec un cliquet de grande bascule (85) monté pivotant sur la grande bascule (60) de façon que ce cliquet de grande bascule (85) fasse sauter journellement l'indicateur de quantième (77) d'un seul pas lors de la chute de la grande bascule (60) quelle que soit ladite amplitude du mouvement de rotation de la grande bascule.
4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, **caractérisée par le fait que** la grande bascule (60) est munie d'un doigt des mois (100) comportant une portion en saillie (102) sollicitée élastiquement contre une partie (105) de la pièce annulaire (78) qui présente une encoche (103) dans laquelle tombe la portion en saillie (102) à la fin de chaque mois, de façon que la grande bascule (60) par l'intermédiaire de son doigt des mois (100) fasse avancer la pièce annulaire (78) lors de sa chute pour réaliser, à la fin de chaque mois, le rattrapage des jours entre le dernier jour du mois concerné et le premier jour du mois suivant.
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée par le fait que** le mécanisme de calendrier (11) comprend en outre un mécanisme d'affichage des mois (13) comportant un indicateur des mois (41) solidaire de la came des mois (30) et d'une étoile des mois (40), ledit doigt des mois (100) étant muni d'un crochet (104) agencé de façon à coopérer avec l'étoile des mois (40) à la fin de chaque mois lorsque sa portion en saillie (102) est tombée dans l'encoche (103) pour effectuer, lors de la chute de la grande bascule (60), la rotation d'un pas de l'étoile des mois (40).
6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, **caractérisée par le fait que** la denture (83) de la pièce annulaire (78) est réalisée sous forme non traversante sur une face postérieure de la pièce annulaire (78) de façon à permettre des inscriptions de quantième (81) de grande taille sur une face frontale de cette pièce annulaire (78).

7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le mécanisme de calendrier (11) comprend un mécanisme d'affichage des jours (14) comportant un indicateur des jours (112) solidaire d'une étoile des jours (111), la grande bascule (60) étant munie d'un doigt de jours (110) agencé de façon pivotante pour faire sauter journalièrement lors de sa chute l'étoile des jours (111) d'un seul pas quelle que soit ladite amplitude du mouvement de rotation de la grande bascule (60). 5
8. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le râteau d'entraînement (27) et la grande bascule (60) sont montés pivotant sur ladite partie fixe (28) suivant un même axe de pivotement (61) agencé près du centre du mouvement (62). 10
9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le râteau d'entraînement (27) et le levier des mois (45) sont reliés par un ressort (64) agencé de façon à solliciter le râteau d'entraînement (27) contre la came d'entraînement (20) et le levier des mois (45) contre la came des mois (30). 15
10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 5 et 7, **caractérisée par le fait que** le doigt des mois (100) comprend des moyens élastiques (115) conformés de façon qu'une première partie portant le crochet (104) soit sollicitée de façon élastique en direction de l'étoile des mois (40), une seconde partie portant la portion en saillie (102) soit sollicitée élastiquement en direction de ladite encoche (103) et de façon à assurer la fonction de ressort de rappel pour le doigt des jours (110). 20
11. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le mécanisme de calendrier (11) comprend un mobile entraîneur de quantième (18) effectuant un tour par jour suivant un premier sens de rotation autour d'un arbre (21) sur lequel la came d'entraînement (20) est montée librement tournante, un doigt de quantième (22) étant monté pivotant sur cette came d'entraînement (20) et sollicité, pour l'entraînement de la came d'entraînement (20) suivant ledit premier sens de rotation, élastiquement dans une encoche (25) du mobile entraîneur de quantième (18) de façon que le doigt de quantième (22) puisse sortir de l'encoche (25), lorsque le mobile entraîneur de quantième (18) est mis en rotation suivant un sens de rotation opposé lors d'une mise à l'heure à l'envers. 25
12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend un sautoir de quantième (90) agencé de façon à coopérer avec la denture (83) de la pièce annulaire (78) et comportant trois flancs fonctionnels, dont deux flancs (92, 93) sont orientés pour repositionner la pièce annulaire (78) avec un angle de glissement favorable et dont un troisième flanc (94) est agencé de façon que la direction de la force appliquée sur les dents de ladite denture (83) passe par le centre de l'axe de rotation (96) du sautoir de quantième (90). 30
13. Pièce d'horlogerie selon les revendications 5 et 7, **caractérisé par le fait que** le mécanisme de calendrier (11) comprend deux sautoirs (48, 49) associés à l'étoile des mois (40), respectivement deux sautoirs (117, 118) associés à l'étoile des jours (111), un premier (48, 117) de chacun des deux sautoirs comportant deux flancs fonctionnels orientés pour repositionner l'étoile des mois (40), respectivement l'étoile des jours (111) avec un angle de glissement favorable, un second (49, 118) de chacun des deux sautoirs comportant un troisième flanc agencé de façon que la direction de la force appliquée sur les dents de l'étoile des mois (40), respectivement l'étoile des jours (111) passe par le centre des axes de rotation des seconds sautoirs (49, 118). 35
14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la grande bascule (60) est munie d'une denture (74) engrenant avec un pignon (75) faisant office de dissipateur d'énergie de façon à régler et modérer la vitesse de la chute en sens inverse de la grande bascule (60). 40
15. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le mécanisme de calendrier (11) comporte un affichage de quantième par guichet (80) de plus grande taille que les guichets (53, 114) des affichages des mois et des jours qui sont disposés entre 1 et 2 heures, respectivement entre 10 et 11 heures, et qui présentent une taille identique ou similaire. 45

Fig.1

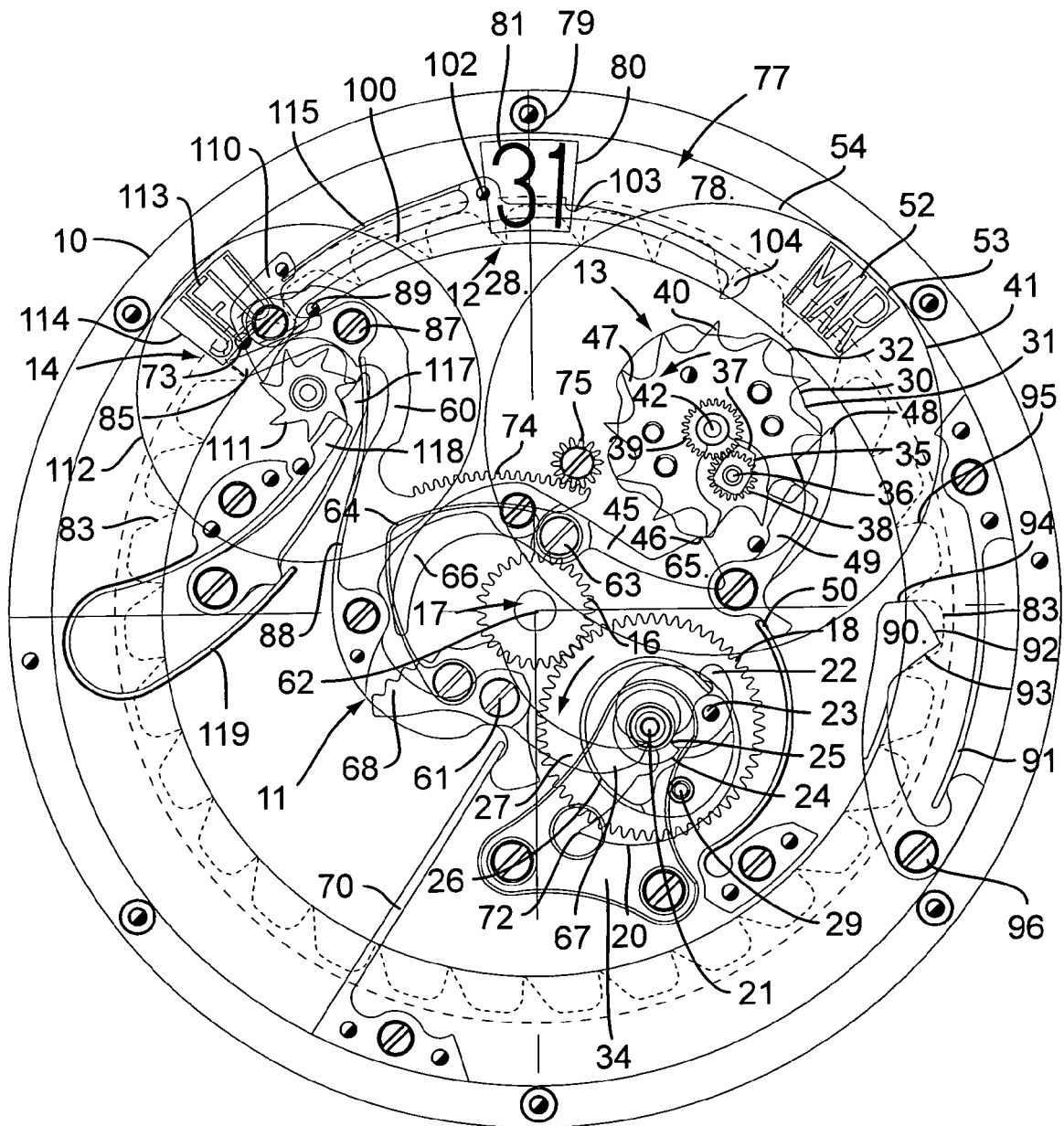


Fig.2

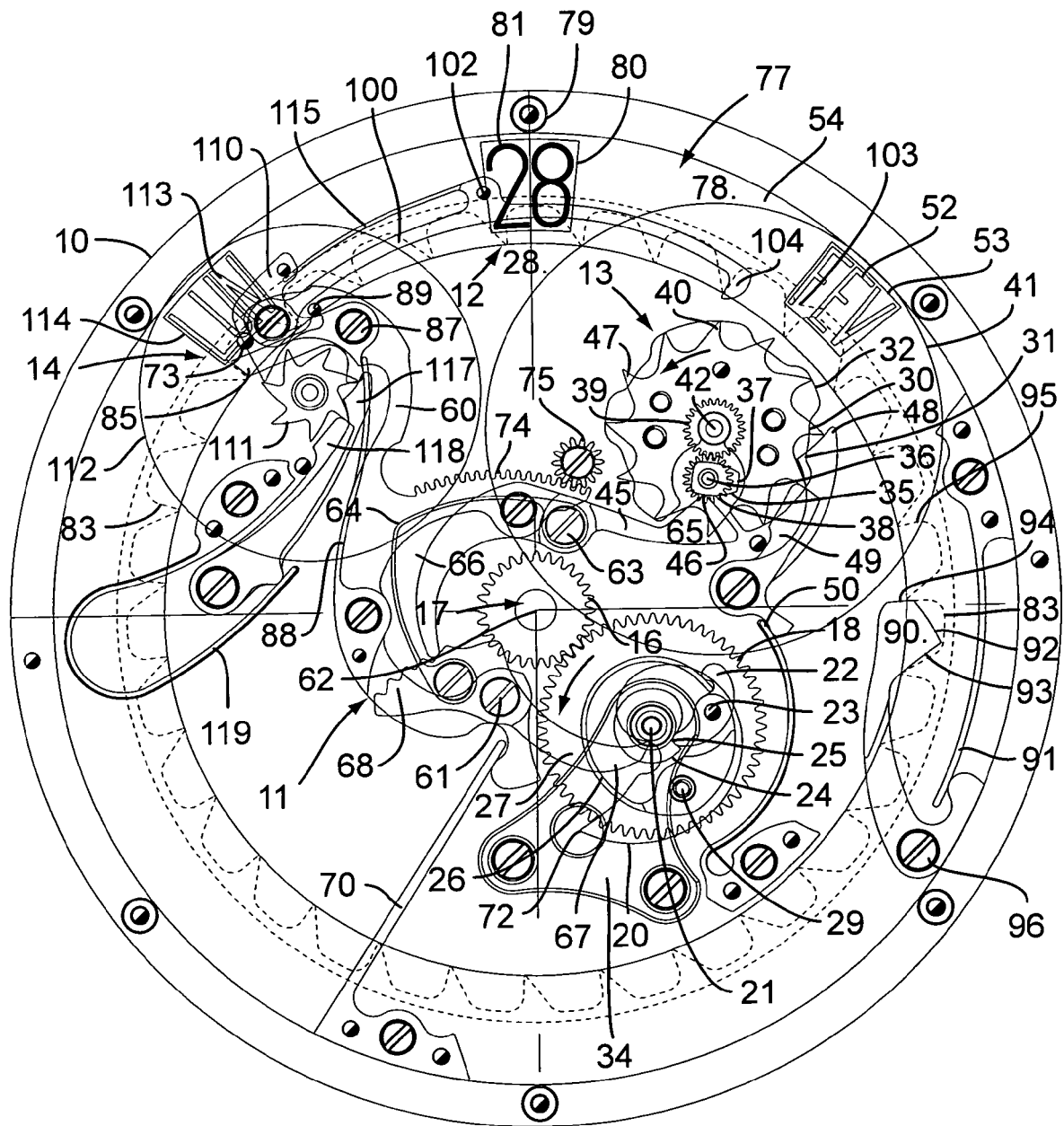


Fig.3

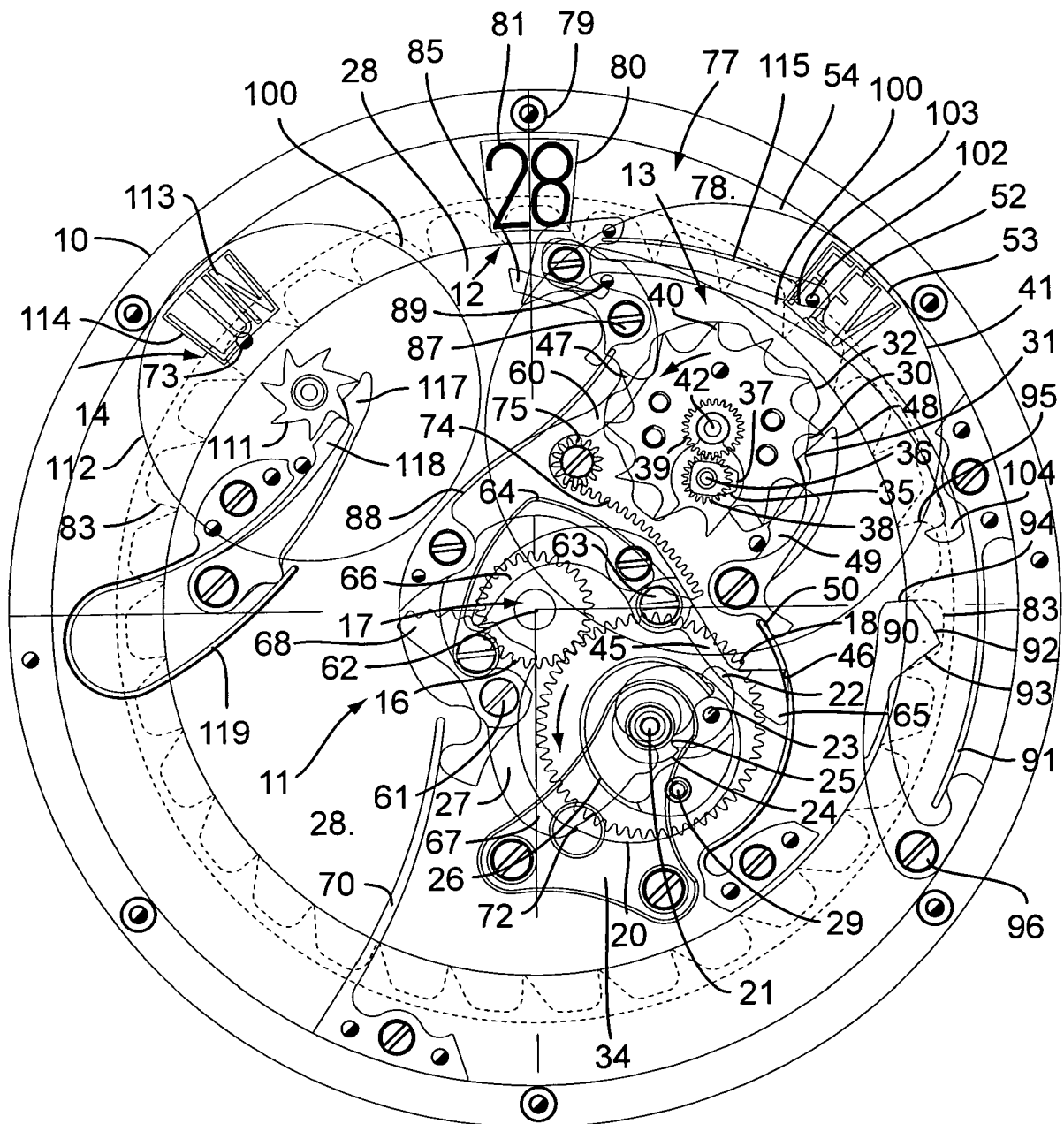


Fig.4

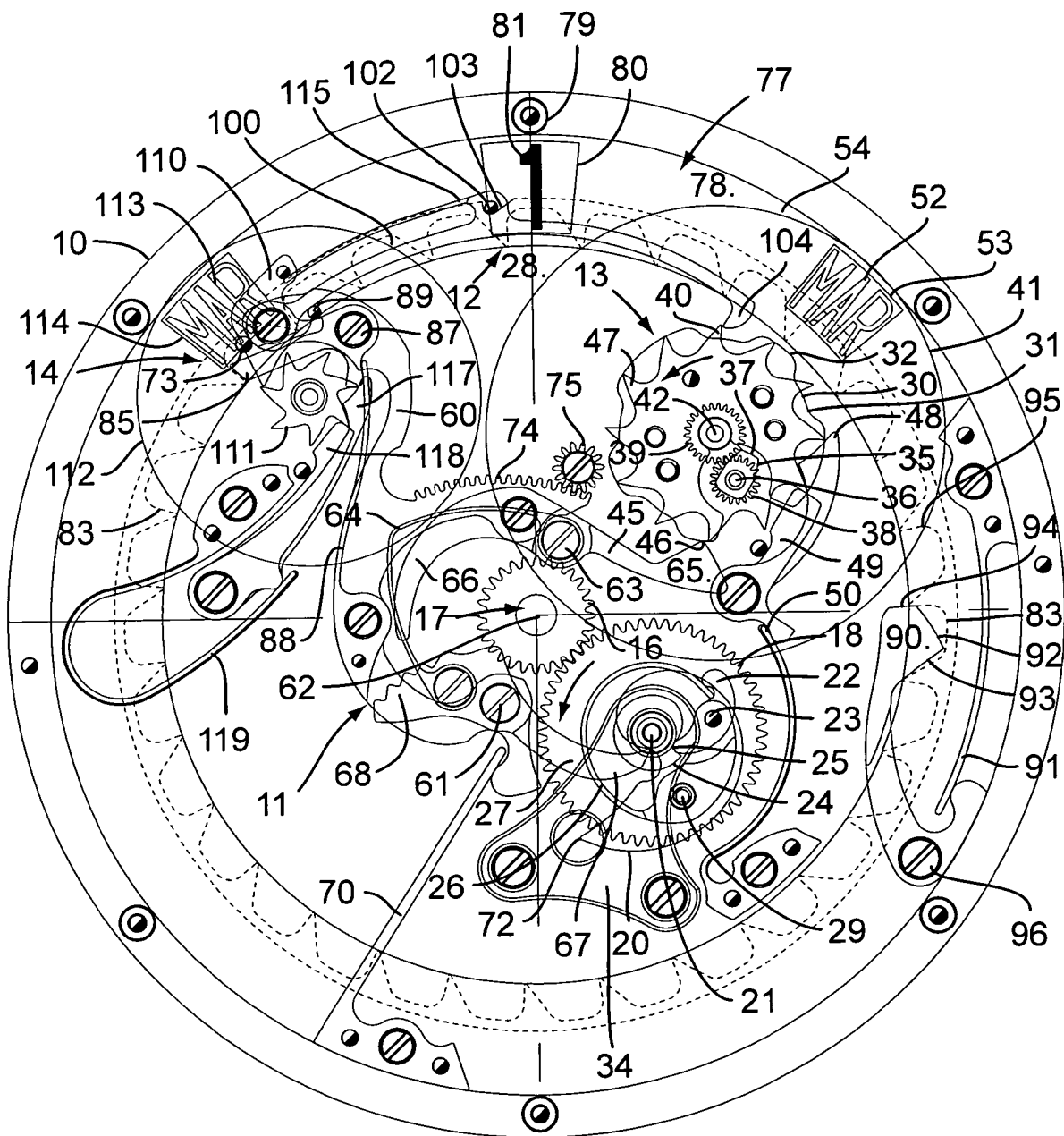


Fig.5

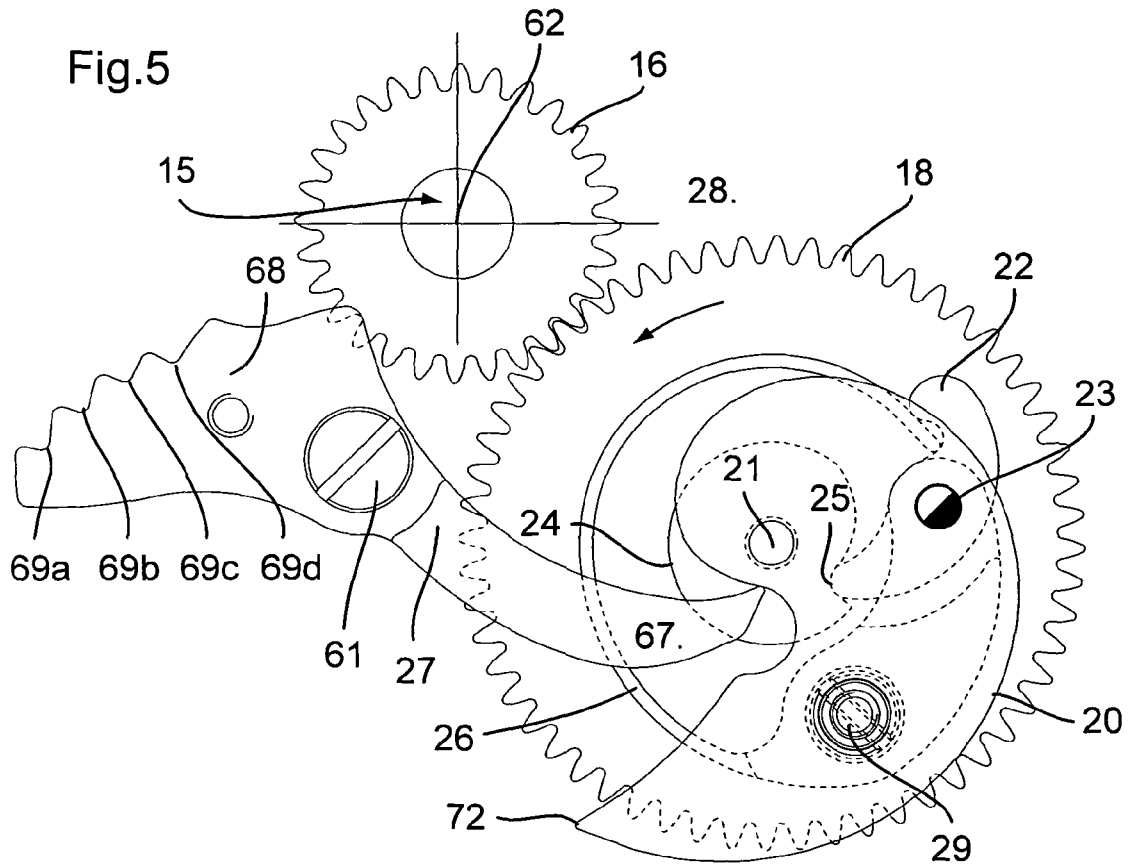
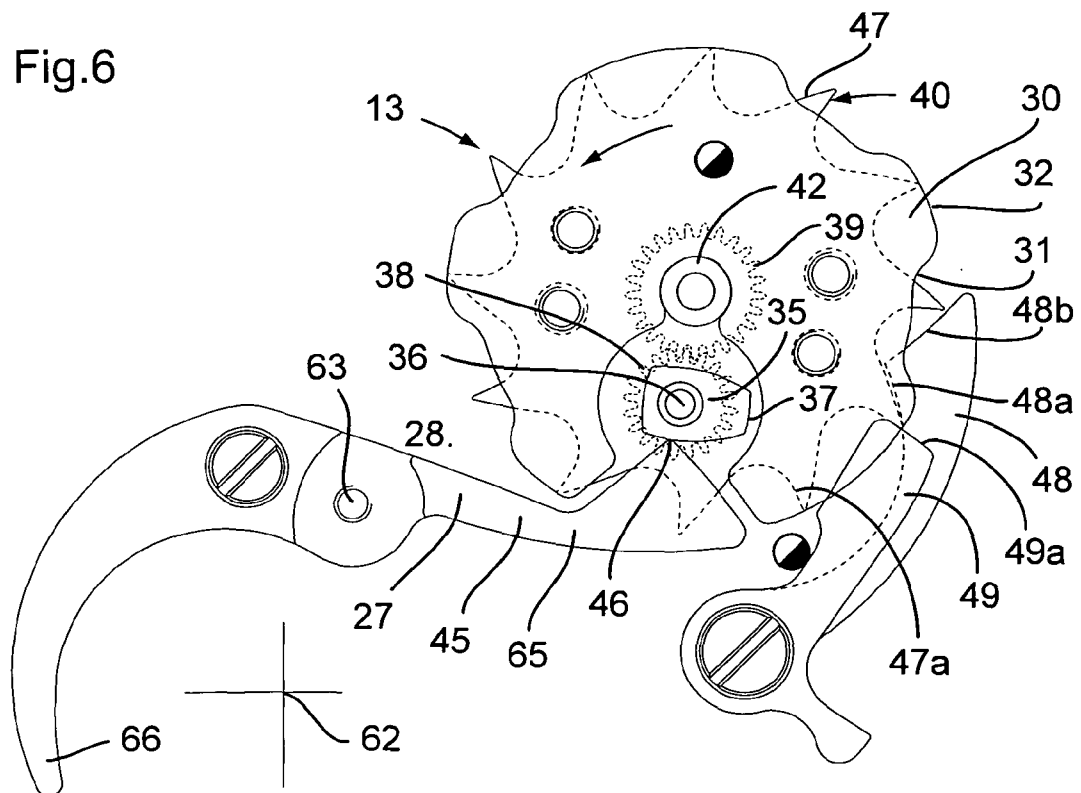


Fig.6



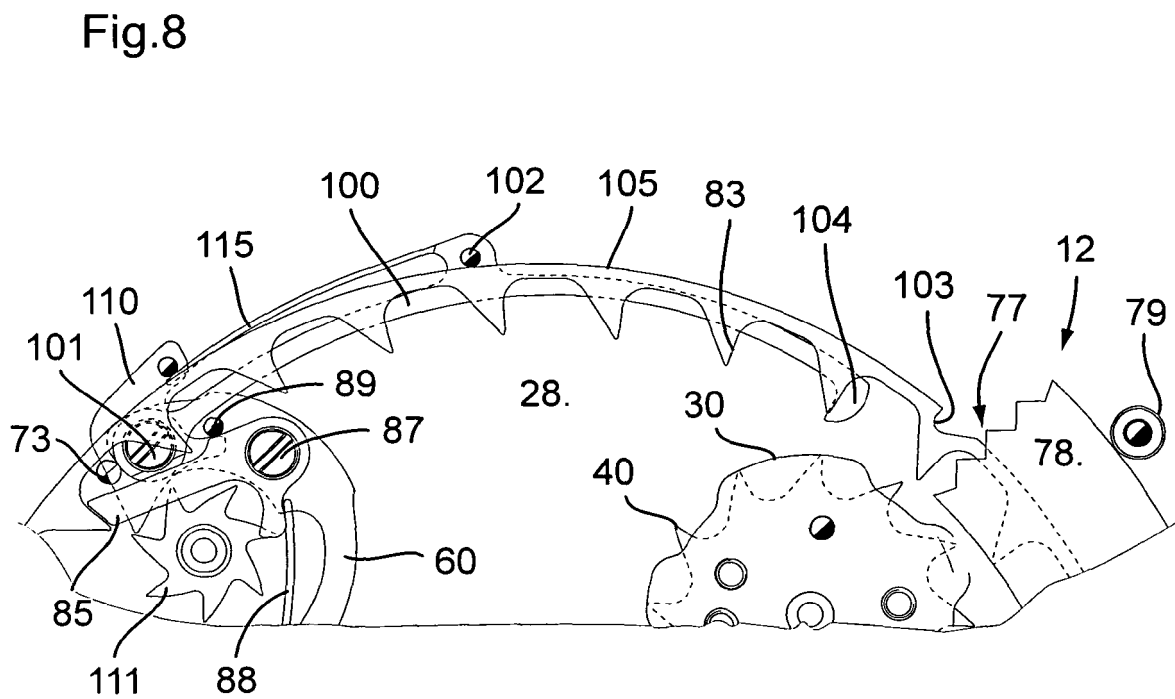
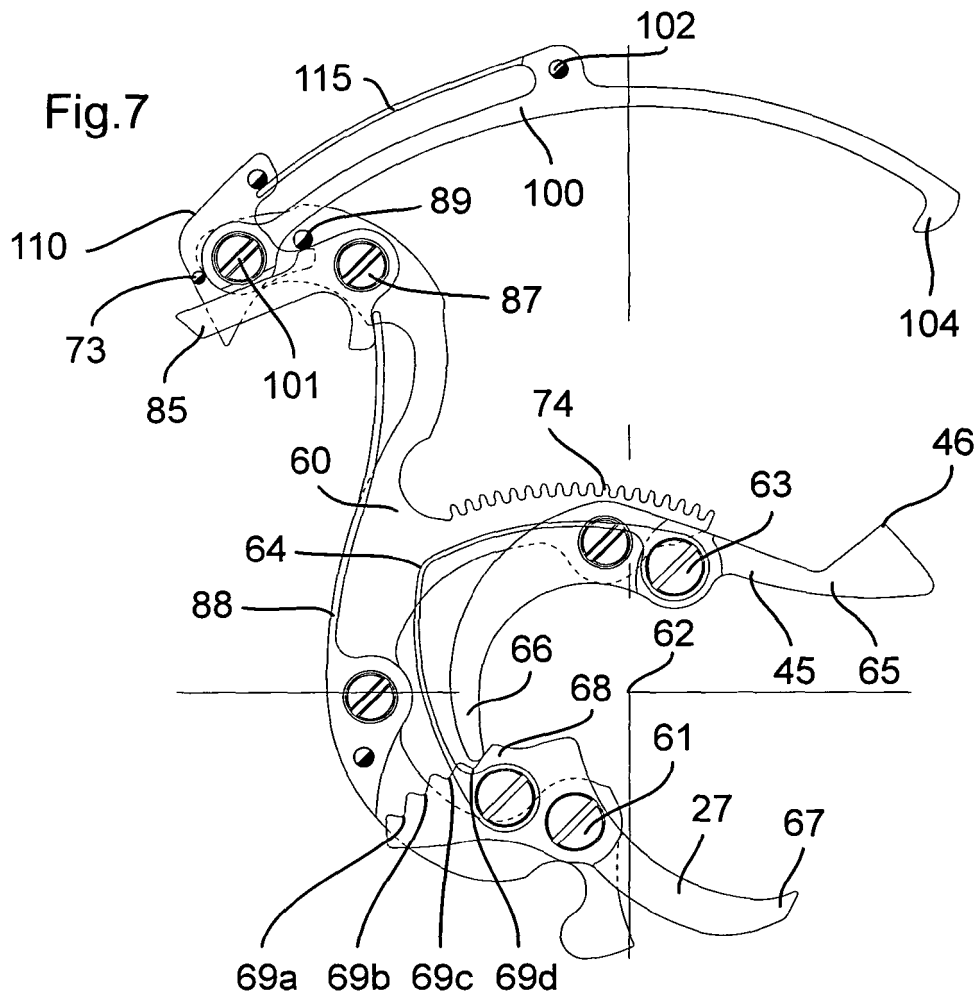
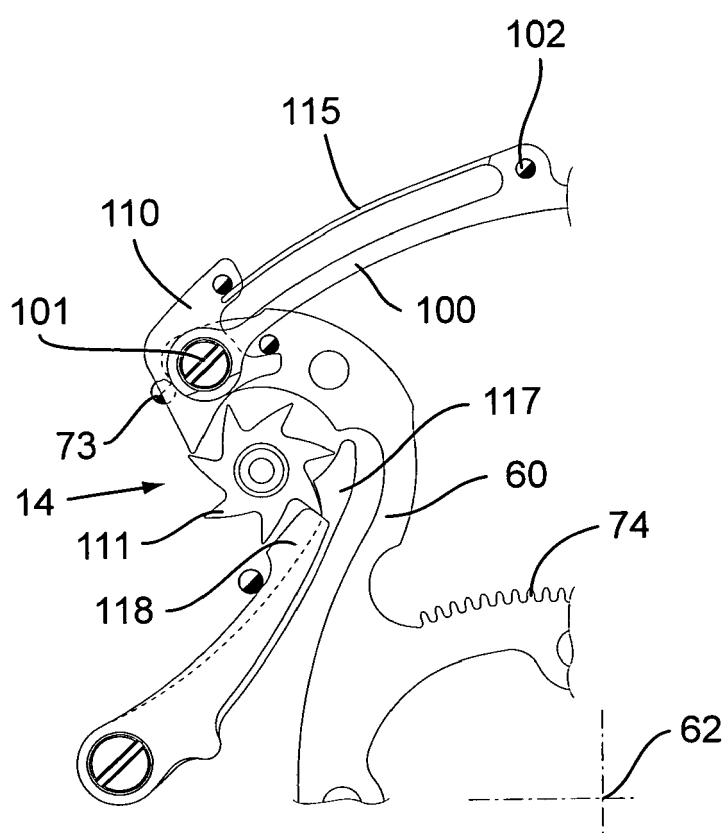


Fig.9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 05 01 2721

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	DE 205 445 C (MUNK) 7 novembre 1907 (1907-11-07) * revendication 1 * * page 1, colonne 1, ligne 9 - ligne 14 * * figures *	1	INV. G04B19/253
A	CH 660 440 A (DUBOIS & DÉPRAZ) 30 avril 1987 (1987-04-30) * revendication 1; figure 2 *	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 11 mai 2006	Examineur Lupo, A
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 05 01 2721

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.

11-05-2006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 205445	C	AUCUN	
CH 660440	A	30-04-1987	AUCUN

EPO FORM P0480

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