



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.01.2019 Bulletin 2019/05

(51) Int Cl.:
G04B 45/02 (2006.01) **G04C 3/00 (2006.01)**
G04G 17/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17182850.2**

(22) Date de dépôt: **24.07.2017**

(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:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **Bonadei, Silvano**
2800 Delémont (CH)
• **Goyet, Damien**
68480 Winkel (FR)
• **ZanESCO, Vittorio**
2000 Neuchâtel (CH)
• **Mouche, Laurent**
2560 Nidau (CH)

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd**
2074 Marin (CH)

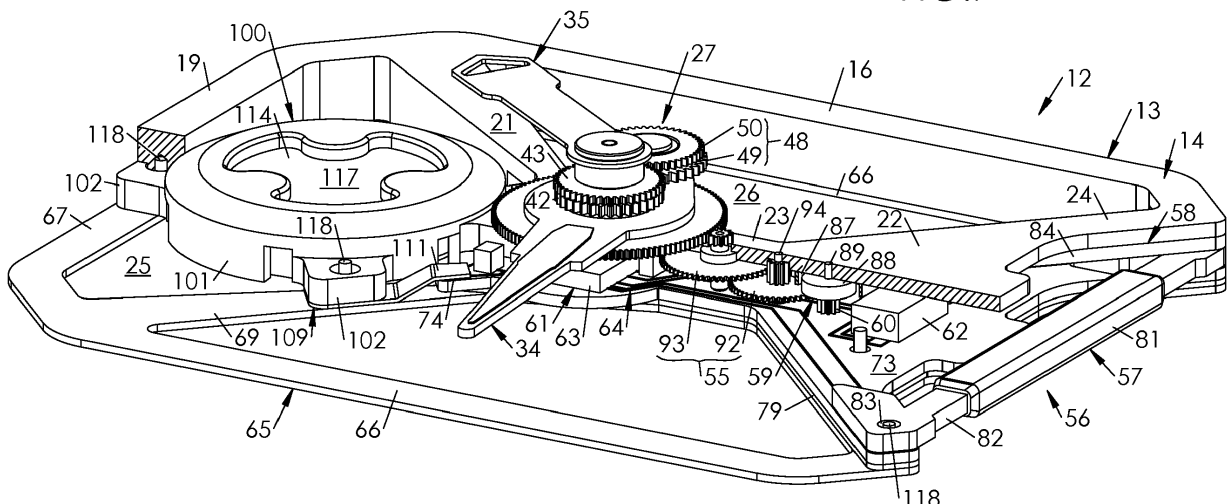
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MONTRE SQUELETTE COMPRENANT UN MOUVEMENT INDÉPENDANT DE LA CARRURE**

(57) L'invention se rapporte à une montre (1) squelette comportant :
- une carrure (2) ;
- un mouvement (12) comprenant :
- un cadre (13) ;
- un moyen d'affichage de l'heure (27) ;
- un mécanisme (55) réducteur en prise d'engrenage avec le moyen d'affichage de l'heure (27) ;
- un moteur (56) comprenant :
▪ un électro-aimant (57) ;
▪ un stator (58) ;

▪ un rotor (59) portant un pignon (60) en prise d'engrenage avec le mécanisme (55) réducteur ;
- un circuit (61) électronique comprenant :
▪ un quartz (62) piézoélectrique ;
▪ un calculateur (63) relié au quartz (62) et au stator (58) au moyen de conducteurs (64) électriques ;
- une platine (65) auxiliaire qui porte le circuit (61) électronique, cette platine (65) auxiliaire étant distincte du fond (9) et fixée sur le cadre (13).

FIG.7



DescriptionDomaine technique

[0001] L'invention a trait au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus précisément, une montre squelette à quartz, c'est-à-dire une montre à affichage analogique (à aiguilles) et moteur électrique, qui laisse, au moins en partie, apparaître ses organes internes.

Arrière-plan technologique

[0002] On connaît du brevet européen EP 360 140 une montre squelette qui comprend une carrure portant une glace supérieure et un fond, ainsi qu'un cadre portant les aiguilles de la montre et disposé dans un espace circonscrit par la carrure entre la glace supérieure et le fond.

[0003] Cette montre est animée par un circuit électrique à quartz. Ce circuit comprend des plages et des conducteurs directement formés sur le fond.

[0004] Cette montre donne satisfaction mais demeure perfectible.

[0005] Premièrement, les interventions nécessitant de déposer le fond sont susceptibles d'endommager les plages et les conducteurs, notamment lorsque l'horloger introduit des lames de tournevis pour séparer le fond de la carrure (ce qui peut rayer les plages ou les conducteurs), ou lorsqu'il fait levier sur le fond à cette même fin (ce qui fléchit le fond et peut fissurer les plages ou les conducteurs).

[0006] Deuxièmement, le fait que les conducteurs et les plages soient directement formés sur le fond (destiné à être en contact direct avec la peau) les soumet à des cycles thermiques (selon que la montre est portée ou non) également susceptibles de les endommager.

[0007] Troisièmement, la dépose du fond, qui pourrait s'avérer nécessaire pour identifier un défaut constaté par exemple dans le mécanisme, coupe le circuit électrique, et bloque de ce fait le mécanisme, au détriment de l'identification du défaut.

Résumé de l'invention

[0008] L'invention vise à proposer une montre squelette qui remplit au moins l'un des objectifs suivants :

- préserver des chocs et contraintes le circuit électronique lors des éventuelles interventions sur la montre nécessitant un accès au mouvement ;
- isoler thermiquement, autant que possible, le circuit électronique du fond ;
- permettre la marche de la montre même lorsque le fond est déposé lors d'une intervention.

[0009] A cet effet, il est proposé une montre squelette comportant:

- une carrure qui définit un espace intérieur ;
- une glace et un fond fixés sur la carrure de part et d'autre de celle-ci pour en fermer l'espace intérieur ;
- un mouvement qui comprend :
 - un cadre ajouré ayant une face frontale et une face arrière ;
 - des moyens d'affichage de l'heure montés, du côté de la face frontale du cadre, sur une broche centrale solidaire de celui-ci, ces moyens d'affichage de l'heure comprenant notamment une aiguille des minutes et une aiguille des heures ;
 - un mécanisme réducteur en prise d'engrenage avec les moyens d'affichage de l'heure ;
 - un moteur comprenant :
 - un électro-aimant ;
 - un stator ;
 - un rotor portant un pignon en prise d'engrenage avec le mécanisme réducteur ;
 - un circuit électronique comprenant :
 - un quartz piézoélectrique ;
 - un calculateur relié au quartz et au stator au moyen de conducteurs électriques ;
 - une platine auxiliaire qui porte le circuit électronique, cette platine auxiliaire étant distincte du fond et fixée sur le cadre du côté de sa face arrière.

[0010] De la sorte, le mouvement est indépendant notamment du fond, et le circuit électronique est préservé des chocs et contraintes lors des interventions nécessitant la dépose du fond.

[0011] Selon un mode particulier de réalisation, le mouvement comprend une plaque sur laquelle est intégré le circuit électronique, cette plaque étant montée sur la platine auxiliaire en étant intercalée entre celle-ci et le cadre.

[0012] Le mouvement peut par ailleurs comprendre une cale intercalée entre la plaque et la platine auxiliaire.

[0013] Le mécanisme réducteur est de préférence monté entre le cadre et la platine auxiliaire.

[0014] Le mécanisme réducteur comprend typiquement une roue intermédiaire, en prise d'engrenage avec le pignon du rotor, et une roue moyenne, en prise d'engrenage avec la roue intermédiaire et la roue des minutes.

[0015] La montre peut en outre comprendre un boîtier de pile pourvu d'un fût logé dans un ajour formé dans le cadre, et de pattes qui font saillie radialement du fût et sont intercalées entre le cadre et la platine auxiliaire.

[0016] Dans ce cas, la montre peut en outre inclure une paire de contacteurs partiellement logés dans le boîtier de pile, chaque contacteur ayant une patte externe appliquée contre une plage de captation du courant du circuit électrique.

[0017] Quant aux moyens d'affichage de l'heure, ils comprennent par exemple :

- une roue des minutes, solidaire de l'aiguille des minutes ;
- une roue soleil, solidaire de la broche ;
- une roue des heures, solidaire de l'aiguille des heures ;

[0018] Un train épicycloïdal monté en rotation sur l'aiguille des minutes, et qui comprend une roue planétaire inférieure en prise d'engrenage avec la roue soleil, et une roue planétaire supérieure, solidaire de la roue planétaire inférieure et en prise d'engrenage avec la roue des heures.

[0019] Le stator se présente par exemple sous forme d'une pièce rapportée intercalée entre le cadre et la platine auxiliaire.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier, l'électro-aimant comprend une bobine enroulée sur un barreau intercalé entre le cadre et la platine auxiliaire, en contact avec le stator.

Brève description des figures

[0021] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description d'un mode de réalisation, faite ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la FIG.1 est une vue en perspective montrant une montre squelette assemblée ;
- la FIG.2 est une vue en perspective éclatée montrant la montre squelette de la FIG.1 ;
- la FIG.3 est une vue en perspective éclatée illustrant le montage des moyens d'affichage de l'heure et du mécanisme réducteur ;
- la FIG.4 est une vue éclatée par-dessus illustrant l'assemblage du mouvement ;
- la FIG.5 est une vue éclatée par-dessous illustrant l'assemblage du mouvement ;
- la FIG.6 et une vue éclatée illustrant l'assemblage

de la platine auxiliaire et du circuit électronique ;

- la FIG.7 est une vue en perspective, en coupe partielle (selon le plan VII-VII de la FIG.4), montrant le mouvement assemblé.

Description détaillée de l'invention

[0022] Sur la FIG.1 et sur la FIG.2 est représentée une montre 1 squelette, ainsi dénommée car une partie de ses organes internes sont visibles.

[0023] Cette montre 1 comporte une carrure 2, qui peut notamment être réalisée en métal (par exemple en acier), ou dans un matériau synthétique (par exemple dans un matériau composite comprenant une matrice polymère chargée de fibres, typiquement de carbone).

[0024] La montre 1 comprend également, pour le port au poignet, un bracelet 3 qui vient se fixer sur la carrure 2 entre des cornes 4 formées en saillie sur celle-ci.

[0025] Dans l'exemple illustré, la carrure 2 est à contour rectangulaire, mais cette forme n'est pas limitative. En particulier, ce contour pourrait être arrondi (par exemple circulaire ou ovale).

[0026] La carrure 2 présente une face 5 antérieure et une face 6 postérieure opposées, et définit, entre celles-ci, un espace 7 intérieur.

[0027] La montre 1 comprend par ailleurs une glace 8 et un fond 9, fixés sur la carrure 2 de part et d'autre de celle-ci (la glace 8 du côté de la face 5 antérieure ; le fond 9 du côté de la face 6 postérieure) pour en fermer l'espace 7 intérieur.

[0028] La glace 8 peut être réalisée en verre minéral ou synthétique (par exemple en rubis) ; le fond 9 est quant à lui avantageusement métallique. Comme illustré sur la FIG.2, le fond 9 peut être fixé sur la face 6 postérieure de la carrure 2 au moyen de vis 10.

[0029] Comme on le voit sur les FIG.1 et FIG.2, la montre 1 comprend en outre une lunette 11, apposée sur la face 5 antérieure pour assurer la fixation de la glace 8 sur la carrure 2, tout en assurant une finition agréable à l'oeil.

[0030] La montre 1 comporte, enfin, un mouvement 12 horloger, ci-après simplement dénommé « mouvement ». Comme nous allons l'expliquer, ce mouvement 12, lorsqu'il est assemblé, forme un composant unitaire indépendant de la carrure 2 et du fond 9.

[0031] Ce mouvement 12 comprend, en premier lieu, un cadre 13 ajouré dont la fonction est de supporter certains organes mobiles, comme nous le verrons ci-après. Ce cadre 13 est avantageusement réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité, notamment dans un matériau synthétique (par exemple en polymère, ou dans un matériau composite comprenant une matrice polymère chargée de fibres, typiquement de carbone). Si le cadre 13 est réalisé en polymère (par exemple en polyoxyméthylène, POM, ou en polytétrafluoroéthylène, PTFE), ou en composite à fibres courtes, il peut être fabriqué par injection plastique.

[0032] Le cadre 13 présente une face 14 frontale et une face 15 arrière opposées. Le contour externe du cadre 13 correspond sensiblement au contour intérieur de la carrure 2, dans laquelle il est destiné à être emboîté. Ainsi, selon un mode de réalisation illustré sur les dessins, et en particulier sur les FIG.2 à FIG.5, le cadre 13 est à contour rectangulaire, mais cette forme n'est pas limitative, et le contour pourrait être arrondi (par exemple circulaire ou ovale selon le contour de la carrure 2).

[0033] Comme illustré sur les FIG.3 et FIG.4, le cadre 13 comprend :

- deux montants 16 latéraux qui s'étendent parallèlement l'un à l'autre et présentent chacun une extrémité 17 supérieure et une extrémité 18 inférieure ;
- une traverse 19 haute qui relie les montants 16 entre leurs extrémités 17 supérieures ;
- un îlot 20 central, qui se raccorde aux montants 16 latéraux, à leurs extrémités 17 supérieures (c'est-à-dire à leur jonction avec la traverse 19 haute), par une paire de branches 21 supérieures en diagonale ;
- une plateforme 22 inférieure, qui se raccorde à l'îlot 20 central par un pont 23, et aux extrémités 18 inférieures des montants 16 latéraux par une paire de branches 24 inférieures en diagonale.

[0034] La traverse 19 haute, les branches 21 supérieures et l'îlot 20 central définissent entre eux un large ajour 25 supérieur. Les montants 16 latéraux, l'îlot 20 central, le pont 23, la plateforme 22 inférieure et les branches 24 inférieures définissent entre eux de larges ajours 26 latéraux.

[0035] Ensemble, les branches 21 supérieures, l'îlot 20 central, le pont 23, la plateforme 22 et les branches 24 inférieures forment ainsi une structure porteuse en croix qui, avec les ajours 25, 26, confère à la montre 1 son aspect squelettique.

[0036] Le mouvement 12 comprend, en deuxième lieu, des moyens d'affichage de l'heure 27 montés sur le cadre 13 et dont la fonction est d'indiquer l'heure et les minutes.

[0037] Plus précisément, ces moyens d'affichage de l'heure 27 sont montés, du côté de la face 14 frontale du cadre 13, sur une broche 28 centrale solidaire de celui-ci.

[0038] Selon un mode de réalisation illustré notamment sur la FIG.3, la broche 28 est emmanchée à force dans un alésage 29 pratiqué dans l'îlot 20 central, sensiblement au centre géométrique du cadre 13.

[0039] Comme on le voit sur la FIG.3, la broche 28 est étagée ; elle s'étend en saillie à partir de la face 14 frontale du cadre 13 et comprend un premier étage 30 ; un deuxième étage 31, de diamètre inférieur au premier étage 30, un troisième étage 32, de diamètre inférieur au deuxième étage 31, et se termine, à une extrémité frontale, par un goujon 33 fileté.

[0040] Les moyens d'affichage de l'heure 27 compren-

nent une aiguille 34 des minutes et une aiguille 35 des heures, animées de mouvements respectifs de rotation synchrones dans un rapport de réduction de 1/12e, c'est-à-dire que l'aiguille 35 des heures accomplit un douzième de tour lorsque l'aiguille 34 des minutes accomplit un tour complet.

[0041] Comme illustré sur la FIG.3, les moyens d'affichage de l'heure 27 comprend une roue 36 des minutes, solidaire de l'aiguille 34 des minutes. Cette roue 36 des minutes est de grand diamètre ; elle comprend par exemple 120 dents.

[0042] La fixation de la roue 36 des minutes à l'aiguille 34 des minutes est par exemple réalisée au moyen d'un rivet 37, emmanché à force dans des alésages 38, 39 pratiqués respectivement dans l'aiguille 34 des minutes et la roue 36 des minutes, comme illustré par l'éclaté à droite sur la FIG.3.

[0043] L'aiguille 34 des minutes comprend une flèche 40 d'indexage, destinée à indiquer le nombre de minutes écoulées dans une heure, et un plateau 41 qui s'étend à l'opposé, diamétralement, de la flèche 40 d'indexage.

[0044] Le sous-ensemble comprenant l'aiguille 34 des minutes, la roue 36 des minutes et le rivet 37, est monté en libre rotation sur le premier étage 30 de la broche 28.

[0045] Les moyens d'affichage de l'heure 27 comprennent également une roue 42 soleil solidaire de la broche 28. Cette roue 42 soleil est montée par-dessus l'aiguille 34 des minutes en étant fixée par chassage sur le deuxième étage 31 de la broche 28 pour être ainsi en liaison encastrement avec le cadre 13.

[0046] Les moyens d'affichage de l'heure 27 comprennent par ailleurs une roue 43 des heures, solidaire de l'aiguille 35 des heures. La fixation mutuelle de la roue 43 des heures et de l'aiguille 35 des heures est avantageusement réalisée par chassage. Plus précisément, cette fixation peut être réalisée par chassage orienté, la roue 43 des heures portant une douille 44 emmanchée à force dans un alésage 45 pratiqué dans l'aiguille des heures.

[0047] Le sous-ensemble comprenant l'aiguille 35 des heures et la roue 43 des heures est monté en libre rotation sur le troisième étage 32 de la broche 28, par-dessus la roue 42 soleil. Pour limiter les frottements, une rondelle 46 cintrée est de préférence interposée entre la roue 43 des heures et la roue 42 soleil. Pour assurer le maintien de ce sous-ensemble sur la broche 28, un écrou 47 est fixé sur le goujon 33 par-dessus l'aiguille 35 des heures.

[0048] Les moyens d'affichage de l'heure 27 comprennent, enfin, un train 48 épicycloïdal monté en rotation sur le plateau 41 de l'aiguille 34 des minutes. Ce train 48 épicycloïdal comprend une roue 49 planétaire inférieure, en prise d'engrenage avec la roue 42 soleil, et une roue 50 planétaire supérieure, solidaire de la roue 49 planétaire inférieure et en prise d'engrenage avec la roue 43 des heures.

[0049] Selon un mode de réalisation illustré sur l'éclaté en haut à droite de la FIG.3, la fixation de la roue 50 planétaire supérieure sur la roue 49 planétaire inférieure

peut être réalisée par rivetage. Plus précisément, la roue 50 planétaire supérieure est emmanchée sur un rivet 51 solidaire de la roue 49 planétaire inférieure, après quoi une couronne de ce rivet 51 est déformée pour assurer la fixation de la roue 50 planétaire supérieure sur la roue 49 planétaire inférieure.

[0050] Comme illustré au centre de la FIG.3, le train 48 épicycloïdal est fixé en libre rotation sur le plateau 41 de l'aiguille 34 des minutes, au moyen d'une goupille 52 qui, passant avec jeu au travers d'un alésage 53 pratiqué dans le rivet 51, vient s'emmancher sans jeu dans un trou 54 pratiqué dans le plateau 41.

[0051] Le mouvement 12 comprend, en troisième lieu, un mécanisme 55 réducteur en prise d'engrenage avec les moyens d'affichage de l'heure 27. Ce mécanisme 55 réducteur sera détaillé ci-après.

[0052] Dans la montre 1, la source d'énergie qui assure la rotation des aiguilles 34, 35 est électrique.

[0053] Pour assurer la transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique, et la transmission de l'énergie mécanique aux moyens d'affichage de l'heure 27, le mouvement 12 comprend :

- en quatrième lieu, un moteur 56 pas-à-pas comprenant :
 - un électro-aimant 57 ;
 - un stator 58 en contact électrique avec l'électro-aimant 57 ;
 - un rotor 59 portant un pignon 60 en prise d'engrenage avec le mécanisme 55 réducteur ;
- en cinquième lieu, un circuit 61 électronique comprenant :
 - un quartz 62 piézoélectrique ;
 - un calculateur 63 relié au quartz 62 et à l'électro-aimant 57 au moyen de conducteurs 64 électriques.

[0054] Contrairement à la plupart des montres à quartz, qui comprennent un circuit électronique en tout ou en partie formé sur le fond, le circuit 61 électronique est ici dissocié du fond 9.

[0055] A cet effet, le mouvement 12 comprend une platine 65 auxiliaire qui porte le circuit 61 électronique. Cette platine 65 auxiliaire est distincte du fond 9 ; elle est fixée sur le cadre 13 du côté de sa face 15 arrière, comme illustré notamment sur la FIG.5.

[0056] Comme on le voit sur les FIG.4 et FIG.5, la platine 65 auxiliaire présente une forme similaire à celle du cadre 13. Toutefois, la platine 65 présente une épaisseur inférieure à celle du cadre 13.

[0057] Ainsi, comme le cadre 13, la platine 65 auxiliaire comprend :

- deux montants 66 latéraux ;
- une traverse 67 haute qui relie les montants 66 latéraux ;
- un ilot 68 central, qui se raccorde aux montants 66 latéraux par une paire de branches 69 supérieures en diagonale ;
- une plateforme 70 inférieure, qui se raccorde à l'ilot 68 central par un pont 71 et aux montants 66 latéraux par une paire de branches 72 inférieures en diagonale.

[0058] De la sorte, lorsque la platine 65 auxiliaire et le cadre 13 sont superposés (FIG.2, FIG.7), ils s'étendent dans la continuité l'un de l'autre.

[0059] La platine 65 auxiliaire peut être réalisée dans un matériau métallique (par exemple en acier). Dans ce cas, elle peut être réalisée par découpe (typiquement au laser ou au jet d'eau) d'un élément de tôle mince. L'avantage d'un matériau métallique est la rigidité structurelle qu'il confère au mouvement 12, au bénéfice de la précision du fonctionnement des moyens d'affichage de l'heure 27.

[0060] Selon un mode de réalisation particulier illustré sur les dessins, et en particulier sur la FIG.6, le circuit 61 électronique n'est pas directement formé sur la platine 65 auxiliaire : le mouvement 12 comprend à cet effet une plaque 73 sur laquelle est intégré le circuit 61 électronique.

[0061] La plaque 73 est avantageusement réalisée dans un matériau isolant, par exemple dans un polymère ou dans un matériau composite comprenant une matrice polymère chargée de fibres (typiquement de carbone).

[0062] Comme on le voit sur la FIG.6, la plaque 73 présente un contour sensiblement complémentaire d'une partie centrale du cadre 13 et de la platine 65 auxiliaire. Plus précisément, dans l'exemple illustré, le contour de la plaque 73 est complémentaire des ilots 20, 68, des ponts 23, 71, des plateformes 22, 70 inférieures et des branches 24, 72 inférieures.

[0063] Le circuit 61 électronique comprend divers composants intégrés sur la plaque 73, parmi lesquels le quartz 62 (dont l'élément oscillant, invisible, est logé dans un boîtier) et le calculateur 63. Des conducteurs 64 électriques, directement métallisés sur la plaque 73, relient les différents composants pour assurer la transmission de l'énergie ou de l'information.

[0064] Des plages 74, 75 sont également directement métallisées sur la plaque 73, à savoir, notamment :

- une paire de plages 74 de captation du courant électrique, disposées sur des oreilles 76 formées en saillie sur la plaque 73, et
- une paire de plages 75 de transmission d'un signal électrique (issu du calculateur 63) à l'électro-aimant.

[0065] La plaque 73 est montée sur la platine 65 auxiliaire en étant intercalée entre celle-ci et le cadre 13.

[0066] Pour permettre le montage de la plaque 73 (avec le circuit 61 électrique) sans former de surépaisseur sur le cadre 13, celui-ci est aminci au niveau de l'îlot 20 central, du pont 23, de la plateforme 22 et des branches 24 inférieures (cf. FIG.5).

[0067] Pour assurer un positionnement précis de la plaque 73 par rapport au cadre 13, la plaque 73 est pourvue de trous 77 qui viennent s'enfiler sur des pions 78 formés en saillie à partir des extrémités des branches 24 inférieures du cadre 13.

[0068] Selon un mode particulier de réalisation, le mouvement 12 comprend une cale 79 intercalée entre la plaque 73 et la platine 65 auxiliaire.

[0069] Cette cale 79, qui présente un contour similaire à celui de la plaque 73, est réalisée dans un matériau électriquement isolant ; elle a pour fonction d'isoler électriquement la plaque 73 de la platine 65 auxiliaire, pour éviter tout court-circuit dans le circuit 61 électronique. Le positionnement de la cale 79 par rapport au cadre 13 est également réalisé à l'aide de trous 80 formés dans la plaque 73, qui viennent s'enfiler sur les pions 78.

[0070] Le calculateur 63 reçoit du quartz 62 des pulsations à fréquence prédéterminée fixe, qui cadencent un signal électrique alternatif envoyé à l'électro-aimant 57.

[0071] Selon un mode de réalisation illustré notamment sur la FIG.4, l'électro-aimant 57 comprend une bobine 81 enroulée sur un barreau 82 métallique intercalé entre le cadre 13 et la platine 65 auxiliaire, en contact (électrique) avec le stator 58. Comme on le voit également sur la FIG.4, le barreau 82 est percé de trous 83 de positionnement qui viennent s'enfiler sur les pions 78.

[0072] L'électro-aimant 57 confère au stator 58 une aimantation dont la polarité s'inverse selon une période définie par le signal électrique alternatif issu du calculateur 63 et parcourant la bobine 81.

[0073] Dans l'exemple illustré, le stator 58 se présente sous forme d'une pièce rapportée, intercalée entre le cadre 13 et la platine 65 auxiliaire, et plus précisément entre le cadre 13 et le barreau 82 de l'électro-aimant 57.

[0074] Le stator 58 comprend deux bras 84 en V qui se raccordent en un sommet 85. A leurs extrémités opposées au sommet 85, les bras 84 sont pourvus de trous 86 de positionnement qui viennent s'enfiler sur les pions 78.

[0075] Le stator 58 est pourvu, dans son sommet 85, d'un alésage 87 central dans lequel vient se loger le rotor 59. Le rotor 59 est pourvu d'une masselotte 88 aimantée qui, entraînée par les changements de polarité du stator 58, anime le rotor 59 de mouvements séquentiels de rotation d'un angle prédéterminé.

[0076] Le rotor 59 est pourvu d'un axe 89 ; il est monté en libre rotation entre le cadre 13 et la platine 65 auxiliaire - et plus précisément entre le cadre 13 et la plaque 73, qui comprennent des trous 90, 91 coaxiaux respectifs pour le guidage de cet axe 89.

[0077] Selon un mode de réalisation illustré notamment sur les FIG.4 et FIG.5, le mécanisme 55 réducteur est également monté entre le cadre 13 et la platine 65 auxiliaire.

[0078] Comme on le voit sur la FIG.3, le mécanisme 55 réducteur comprend une roue 92 intermédiaire, en prise d'engrenage avec le pignon 60 du rotor, et une roue 93 moyenne, en prise d'engrenage avec la roue 92 intermédiaire et avec la roue 36 des minutes.

[0079] La roue 92 intermédiaire et la roue 93 moyenne comprennent chacune un axe 94, 95 respectif guidé par des trous 96, 97 pratiqués dans le cadre et par des trous 98, 99 correspondants pratiqués dans la plaque 73.

[0080] La montre 1 comprend, en sixième lieu, un boîtier 100 de pile pourvu d'un fût 101 logé dans l'ajour 25 supérieur du cadre 13, et de pattes 102 qui font saillie radialement du fût 101 et sont intercalées entre le cadre 13 et la platine 65 auxiliaire.

[0081] Plus précisément, les pattes 102 sont pourvues d'alésages 103 qui viennent s'emboîter sur des pions 104 formés en saillie sur le cadre 13, du côté de sa face 15 arrière. Dans l'exemple illustré sur la FIG.5, où les pattes 103 (comme les pions 104) sont au nombre de quatre, deux pions 104 sont localisés sensiblement au milieu des branches 21 supérieures ; un troisième pion 104 est localisé sur l'îlot 20 central ; un quatrième pion 104 est localisé au milieu de la traverse 19 haute.

[0082] Au moins certains des pions 104 (en l'occurrence les pions 104 formés sur les branches 21 supérieures et le pion 104 formé sur la traverse 19 haute) sont avantageusement formés dans des échancrures 105 pratiquées dans la face arrière du cadre 13, sensiblement complémentaires des pattes 103 et dans lesquelles celles-ci viennent s'emboîter.

[0083] Le boîtier 100 est configuré pour accueillir une pile 106 de type bouton, typiquement une pile au lithium, qui comprend une anode 107 (pôle positif) formant le pourtour de la pile 106, et une cathode 108 (pôle négatif) formant une face de celle-ci.

[0084] Pour capter le courant de la pile 106 et alimenter électriquement le circuit 61 électronique, la montre 1 comprend une paire de contacteurs partiellement logés dans le boîtier 100, à savoir :

- un contacteur 109 anodique, comprenant une lame 110 qui vient latéralement au contact de l'anode 107 et une patte 111 externe percée d'un trou 112 et appliquée contre une plage 74 de captation du circuit 61 électrique ;
- un contacteur 113 cathodique, qui comprend un disque 114 en contact avec la cathode 108, et une patte 115 externe percée d'un trou 116 et appliquée contre l'autre plage 74 de captation du circuit 61 électrique.

[0085] Selon un mode de réalisation illustré notamment sur la FIG.4, le boîtier est pourvu d'une découpe 117 qui laisse entrevoir le disque 114 du contacteur 113

cathodique. De la sorte, il est possible de graver celui-ci pour y inscrire des indications relatives, par exemple, à la marque sous laquelle est commercialisée la montre 1.

[0086] Pour assembler la montre 1, on procède comme suit.

[0087] On commence par assembler et monter sur le cadre 13 les moyens d'affichage de l'heure 27, comme illustré sur la FIG.3.

[0088] A cet effet, on monte la broche 28 sur le cadre 13, en l'emmanchant à force dans son alésage 29 central, du côté de sa face 15 arrière.

[0089] On forme le sous-ensemble comprenant l'aiguille 34 des minutes et la roue 36 des minutes, que l'on fixe ensemble au moyen du rivet 37 et que l'on monte en libre rotation sur le premier étage 30 de la broche 28.

[0090] On monte ensuite, par chassage, la roue 42 soleil sur le deuxième étage 31 de la broche 28.

[0091] On forme le train 48 épicycloïdal, en rivetant la roue 50 planétaire supérieure sur la roue 49 planétaire inférieure. Puis on monte le train 48 épicycloïdal sur l'aiguille 34 des minutes au moyen de la goupille 52 qui vient s'emmancher (en libre rotation) dans l'alésage 53 du rivet 51 et (en force) dans le trou 54 pratiqué dans le plateau 41, en veillant à engrener la roue 49 planétaire inférieure avec la roue 42 soleil.

[0092] On forme ensuite le sous-ensemble comprenant la roue 43 des heures et l'aiguille 35 des heures, par chassage orienté de celle-ci sur la douille 44. Puis on monte ce sous-ensemble en libre rotation sur le troisième étage 32 de la broche 28, en interposant la rondelle 49 cintrée entre la roue 43 des heures et la roue 42 soleil.

[0093] Puis on visse l'écrou 47 sur le goujon 33 pour maintenir sur la douille 44 le sous-ensemble comprenant la roue 43 des heures et l'aiguille 35 des heures. Les moyens d'affichage de l'heure 27 se trouvent ainsi solidarisés au cadre 13.

[0094] Il convient ensuite de retourner le cadre 13 pour orienter vers le haut la face 15 arrière en prévision du montage du boîtier 100 de pile, du moteur 56, du mécanisme 55 réducteur et du circuit 61 électronique.

[0095] On monte d'abord le stator 58, en l'apposant sur la plateforme 22 inférieure en enfilant les trous 86 de positionnement sur les pions 78.

[0096] Puis on monte le rotor 59, en enfilant son axe 89 dans le trou 90, la masselotte 88 venant se loger dans l'alésage 87 du stator 58. On monte alors la roue 93 moyenne en enfilant son axe 95 dans le trou 97, puis la roue 92 intermédiaire en enfilant son axe 94 dans le trou 96. On monte l'électro-aimant 57 en enfilant les trous 83 de positionnement du barreau 82 sur les pions 78.

[0097] Il convient ensuite de monter le boîtier 100 de pile sur le cadre 13. A cet effet, on emboîte les pattes 102 dans les échancrures 105 ; les alésages 103 sont enfilés sur les pions 104. On rapporte ensuite le contacteur 113 cathodique en plaçant le disque 114 au fond du boîtier 100 de pile, et en enfilant le trou 116 sur un pion 104 de l'une des branches 21 supérieures. Puis on rapporte le contacteur 109 anodique en introduisant la lame

110 dans le boîtier 100 de pile et en enfilant le trou 112 sur un pion 104 de l'autre branche 21 supérieure.

[0098] La pile 106 peut alors être introduite dans le boîtier 100, et celui-ci peut être refermé au moyen d'un couvercle (non représenté). En variante, la pile 106 est destinée à être maintenue dans le boîtier 100 par le fond 9.

[0099] La plaque 73 portant le circuit électronique 61, la cale 79 et la platine 65 auxiliaire sont alors rapportées et montées (dans cet ordre) sur le cadre 13. Ce faisant :

- les trous 77 dans la plaque 73 sont enfilés sur les pions 78 du cadre 13 ;
- les trous 80 dans la cale 79 sont également enfilés sur les pions 78 du cadre 13 ;
- l'axe 89 du rotor vient s'enfiler dans le trou 91 de la plaque 73 ;
- l'axe 94 de la roue 92 intermédiaire vient s'enfiler dans le trou 98 de la plaque 73 ;
- l'axe 95 de la roue 93 moyenne vient s'enfiler dans le trou 99 de la plaque 73.

[0100] La platine 65 auxiliaire est ensuite rapportée pour être fixée sur le cadre 13 en recouvrant la plaque 73 et la cale 79. La platine 65 est fixée directement au cadre 13, au moyen de vis 118 qui, passant au travers de trous 119 pratiqués dans la platine 65, viennent se prendre dans des alésages 120 pratiqués dans les pions 78, 104.

[0101] L'assemblage du mouvement 12 est ainsi achevé, comme illustré (en coupe partielle) sur la FIG.7, et sur la FIG.2. Le mouvement 12 est fonctionnel (à supposer que le circuit 61 électronique soit alimenté par une pile 106). On voit que, tant structuellement que fonctionnellement, le mouvement 12 est indépendant de la carrure 2 et du fond 9 (on ne tient pas compte, ici, d'un éventuel mécanisme de remise à l'heure).

[0102] Le mouvement 12 peut alors être monté dans la carrure 2. A cet effet, on emboîte le mouvement 12 dans l'espace 7 intérieur. Pour assurer un bon positionnement du mouvement 12, la carrure 2 est avantageusement pourvue, sur son pourtour intérieur, d'un rebord 121 sur lequel vient s'appliquer le mouvement 12 (et plus précisément la platine 65 auxiliaire). La fixation du mouvement 12 sur la carrure 2 peut être réalisée au moyen de vis 122 qui viennent, au travers d'alésages 123 pratiqués dans des renflements 124 formés en saillie sur le rebord 121, se prendre dans la platine 64 auxiliaire, ou directement dans le cadre 13.

[0103] Le fond 9 est fixé sur la face 6 postérieure au moyen des vis 10 ; la glace 8 est rapportée sur la face 5 antérieure et assujettie à celle-ci au moyen de la lunette 11, qui est fixée sur la carrure 2 par emboîtement à force ou au moyen de vis (non représentées).

[0104] Comme déjà évoqué, en fonctionnement, le calculateur 63 génère, sur impulsions reçues du quartz 62 piézoélectrique, un signal électrique alternatif envoyé à l'électro-aimant 57, dont le stator 58 anime le rotor 59 de mouvements séquentiels de rotation. La rotation du rotor 59 se transmet avec réduction, via le pignon 60, la roue 92 intermédiaire et la roue 93 moyenne, à la roue 36 des minutes. Le calculateur 63 est programmé, et le pignon 60 et les roues 36, 92, 93 dimensionnées, pour que la roue 36 des minutes (et l'aiguille 34 des minutes avec) effectue une rotation complète en une heure.

[0105] La roue 42 soleil, le train 48 épicycloïdal et la roue 43 des heures sont dimensionnés pour que le rapport de réduction, noté r , entre la roue 42 soleil et la roue 43 des heures soit de $1/12e$.

[0106] En notant :

$N1$ le nombre de dents de la roue 42 soleil,

$N2$ le nombre de dents de la roue 49 planétaire inférieure,

$N3$ le nombre de dents de la roue 50 planétaire supérieure,

$N4$ le nombre de dents de la roue 43 des heures,

le rapport r de réduction s'écrit :

$$r = 1 - \frac{N1}{N2} \cdot \frac{N3}{N4}$$

[0107] Pour obtenir un rapport r de réduction de $1/12e$, on peut ainsi choisir comme ci-dessous les nombres $N1$, $N2$, $N3$ et $N4$:

$$N1 = 33$$

$$N2 = 36$$

$$N3 = 46$$

$$N4 = 46$$

[0108] La structure du mouvement 12, et en particulier sa subdivision en un cadre 13 (porteur des moyens d'affichage de l'heure 27) et une platine 65 auxiliaire (porteuse du circuit 61 électronique) fixée au cadre 13, permet de séparer le mouvement 12 de la carrure 2, ce qui présente les avantages suivants :

- lors d'éventuelles interventions sur la montre 1, nécessitant un accès au mouvement 12, le circuit 61

électronique, pris en sandwich entre le cadre 13 et la platine 65 auxiliaire, est bien protégé des chocs et contraintes ;

- 5 - le circuit 61 électronique est bien isolé thermiquement du fond 9, et donc protégé des contraintes et cycles thermiques auxquels celui-ci est soumis ;
- 10 - la dépose du fond 9, lors d'une intervention sur la montre 1, n'affecte pas la marche du mouvement 12, car le circuit électronique 61, le moteur 56 et les moyens d'affichage de l'heure demeurent solidaires.

15 Revendications

1. Montre squelette comportant :

- une carrure (2) qui définit un espace (7) intérieur ;
- une glace (8) et un fond (9) fixés sur la carrure (2) de part et d'autre de celle-ci pour en fermer l'espace (7) intérieur ;
- un mouvement (12) qui comprend :

- un cadre (13) ajouré ayant une face (14) frontale et une face (15) arrière ;
- des moyens d'affichage de l'heure (27) montés, du côté de la face (14) frontale du cadre (13), sur une broche (28) centrale solidaire de celui-ci, ces moyens d'affichage de l'heure (27) comprenant notamment une aiguille (34) des minutes et une aiguille (35) des heures ;
- un mécanisme (55) réducteur en prise d'engrenage avec la moyens d'affichage de l'heure (27) ;
- un moteur (56) comprenant :

- un électro-aimant (57) ;
- un stator (58) ;
- un rotor (59) portant un pignon (60) en prise d'engrenage avec le mécanisme (55) réducteur ;

- un circuit (61) électronique comprenant :

- un quartz (62) piézoélectrique ;
- un calculateur (63) relié au quartz (62) et au stator (58) au moyen de conducteurs (64) électriques ;

caractérisée en ce que le mouvement (12) comprend une platine (65) auxiliaire qui porte le circuit (61) électronique, cette platine (65) auxiliaire étant distincte du fond (9) et fixée sur le cadre (13) du côté de sa face (15) arrière.

2. Montre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mouvement (12) comprend une plaque (73) sur laquelle est intégré le circuit (61) électronique, cette plaque (73) étant montée sur la platine (65) auxiliaire en étant intercalée entre celle-ci et le cadre (13). 5
3. Montre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le mouvement (12) comprend une cale (79) intercalée entre la plaque (73) et la platine (65) auxiliaire. 10
4. Montre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mécanisme (55) réducteur est monté entre le cadre (13) et la platine (65) auxiliaire. 15
5. Montre (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le mécanisme (55) réducteur comprend une roue (92) intermédiaire, en prise d'engrenage avec le pignon (60) du rotor (59), et une roue (93) moyenne, en prise d'engrenage avec la roue (92) intermédiaire et la roue (36) des minutes. 20
6. Montre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un boîtier (100) de pile pourvu d'un fût (101) logé dans un ajour (25) formé dans le cadre (13), et de pattes (102) qui font saillie radialement du fût (101) et sont intercalées entre le cadre (13) et la platine (65) auxiliaire. 25 30
7. Montre (1) selon la revendication la revendication 6, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une paire de contacteurs (109, 113) partiellement logés dans le boîtier (100) de pile, chaque contacteur (109, 113) ayant une patte (111, 115) externe appliquée contre une plage (74) de captation du courant du circuit (61) électrique. 35
8. Montre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens d'affichage de l'heure (27) comprennent : 40
- une roue (36) des minutes, solidaire de l'aiguille (34) des minutes ; 45
 - une roue (41) soleil solidaire de la broche (28) ;
 - une roue (43) des heures, solidaire de l'aiguille (35) des heures ;
 - un train (48) épicycloïdal monté en rotation sur l'aiguille (34) des minutes, et qui comprend une roue (49) planétaire inférieure en prise d'engrenage avec la roue (41) soleil, et une roue (50) planétaire supérieure, solidaire de la roue (49) planétaire inférieure et en prise d'engrenage avec la roue (43) des heures. 50 55
9. Montre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le stator (58) se présente sous forme d'une pièce rapportée intercalée entre le cadre (13) et la platine (65) auxiliaire.
10. Montre (1) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** l'électro-aimant (57) comprend une bobine (81) enroulée sur un barreau (82) intercalé entre le cadre (13) et la platine (65) auxiliaire, en contact avec le stator (58).

FIG.1

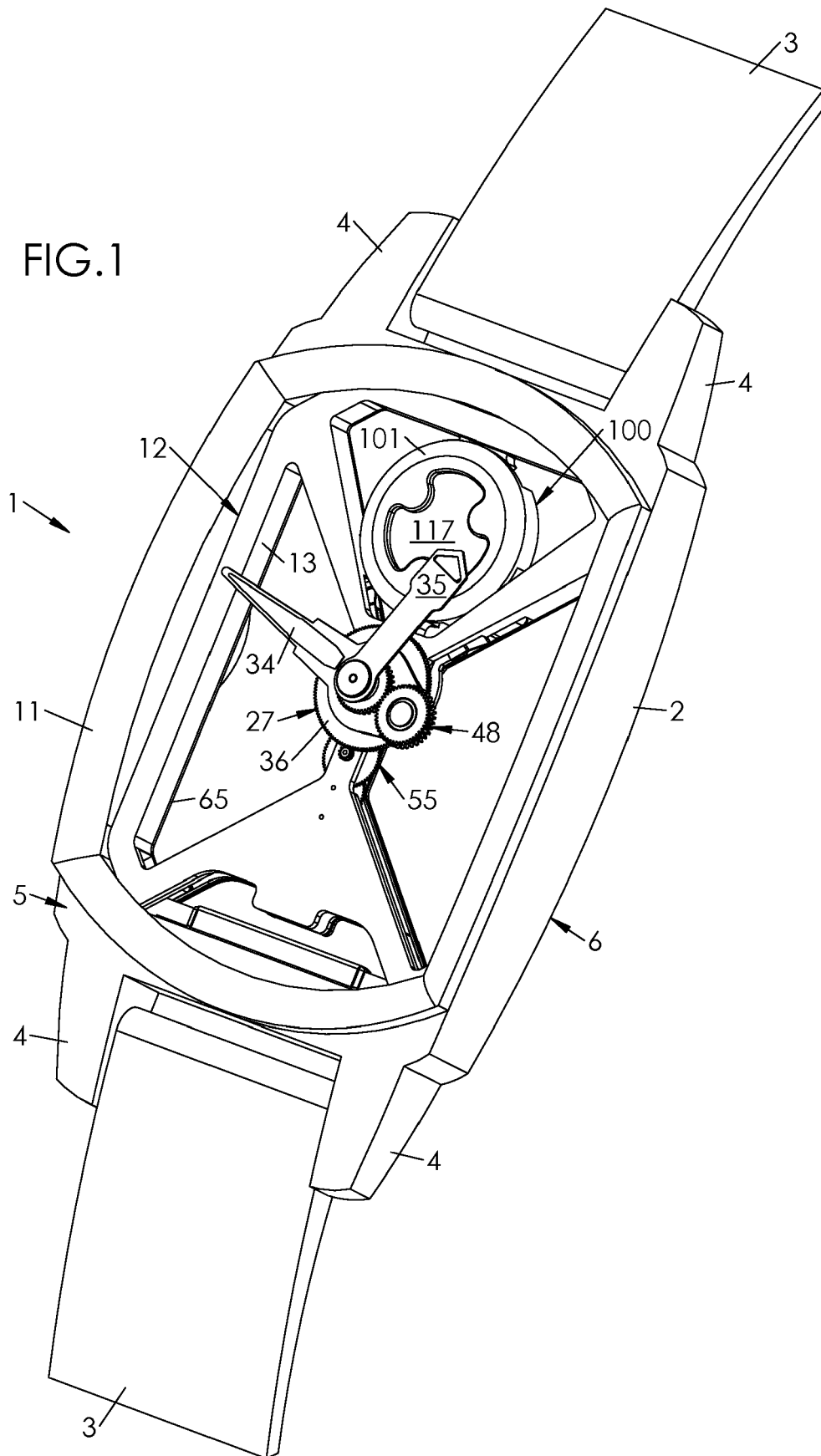


FIG. 2

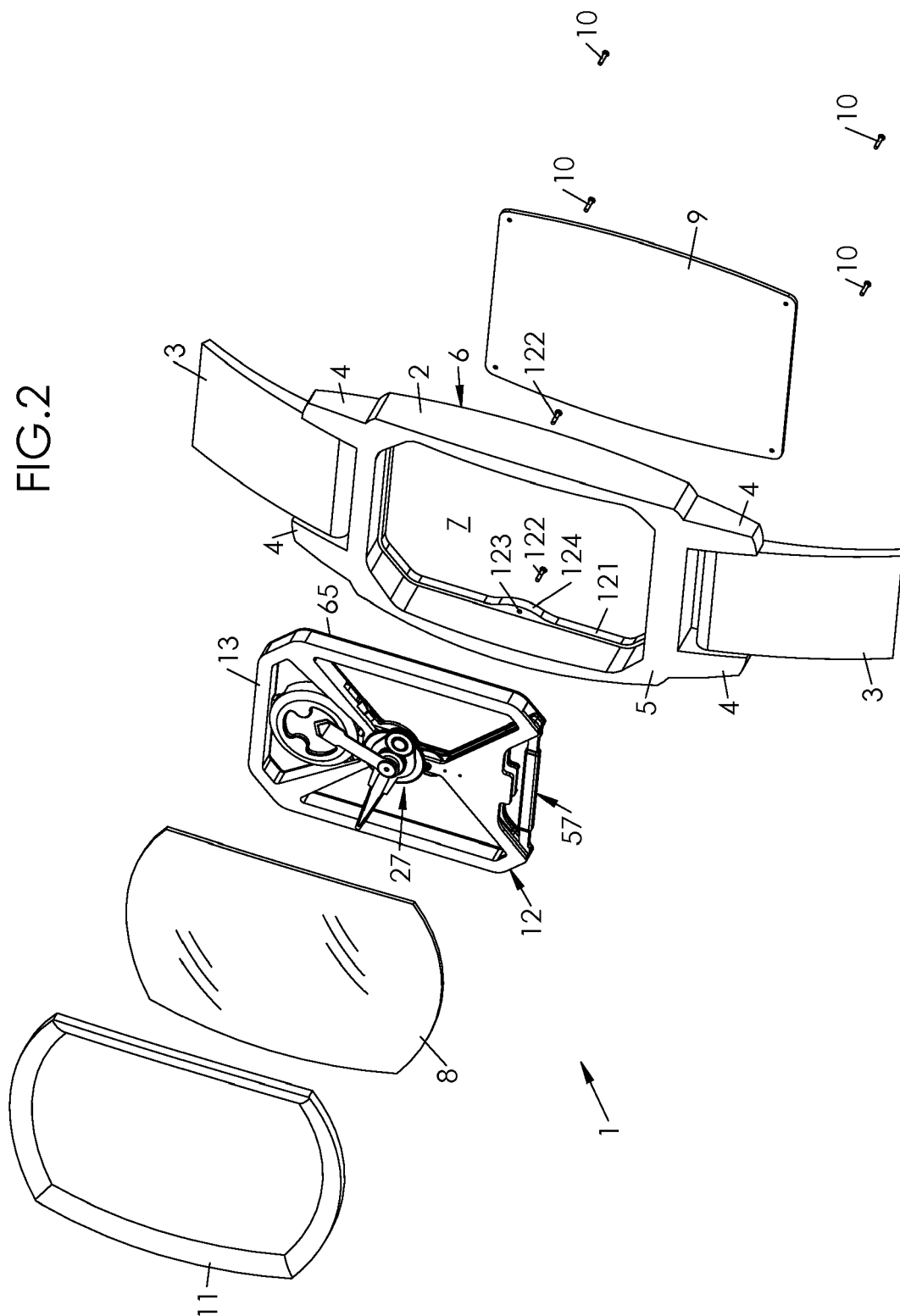
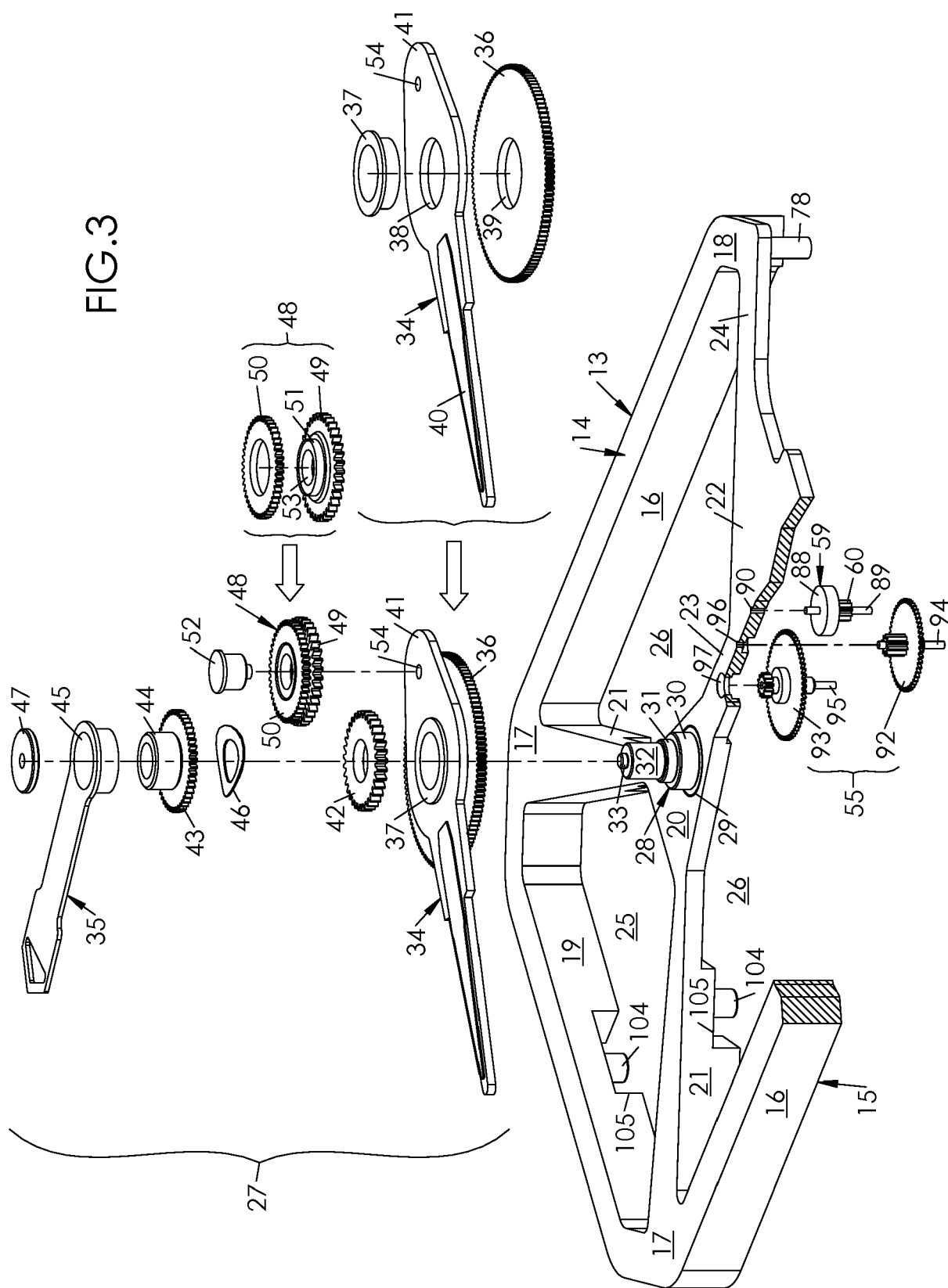
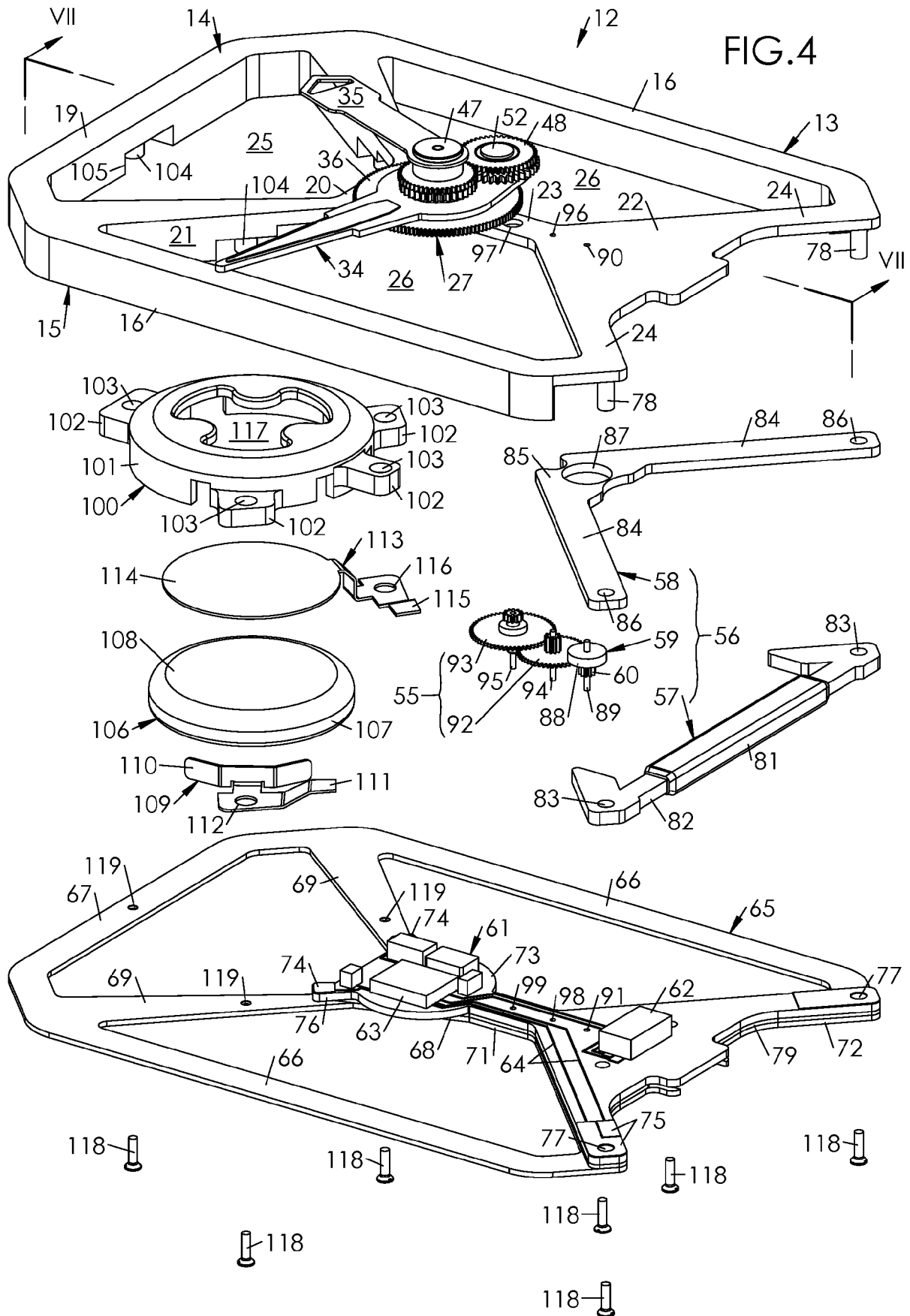
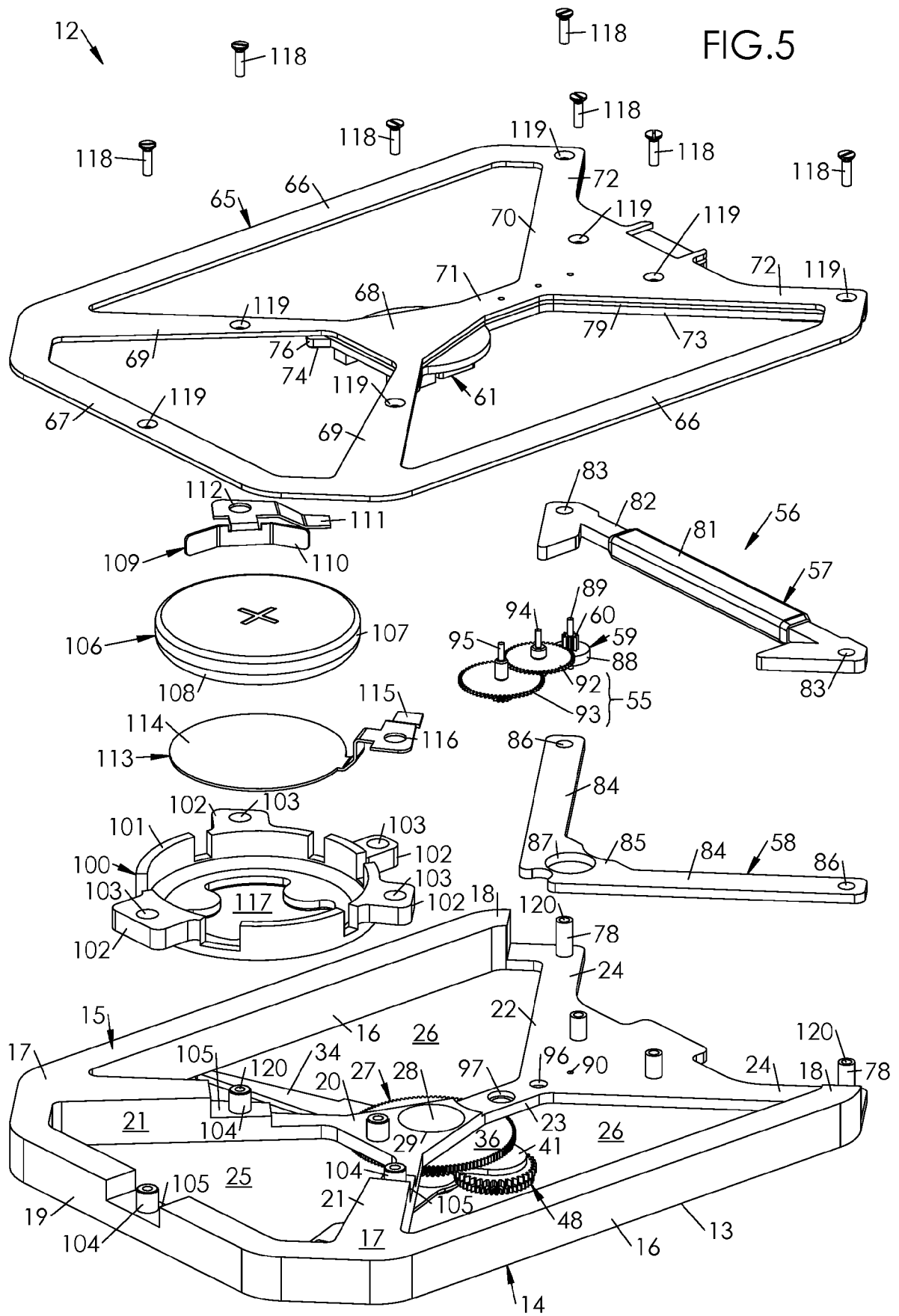


FIG.3







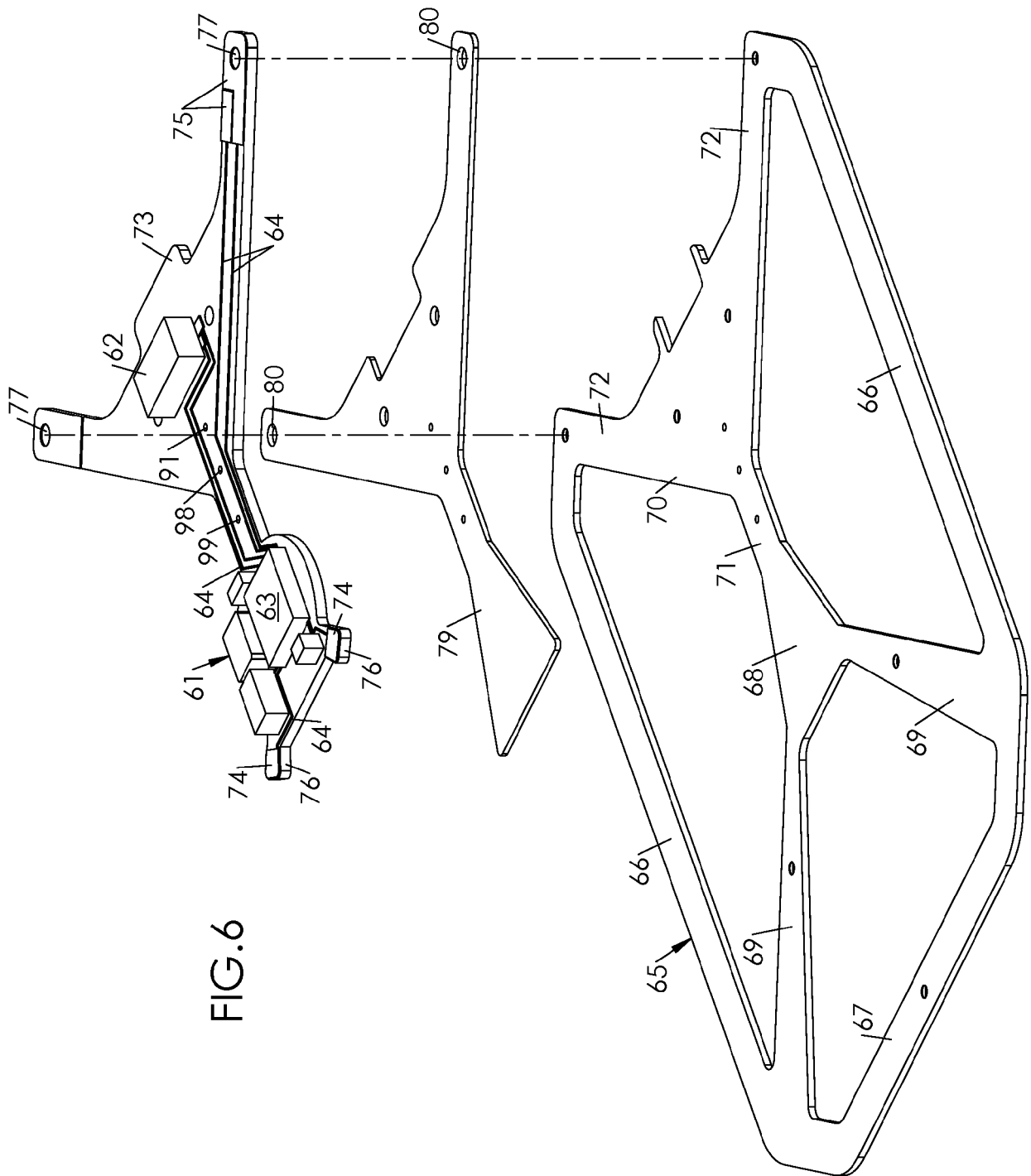
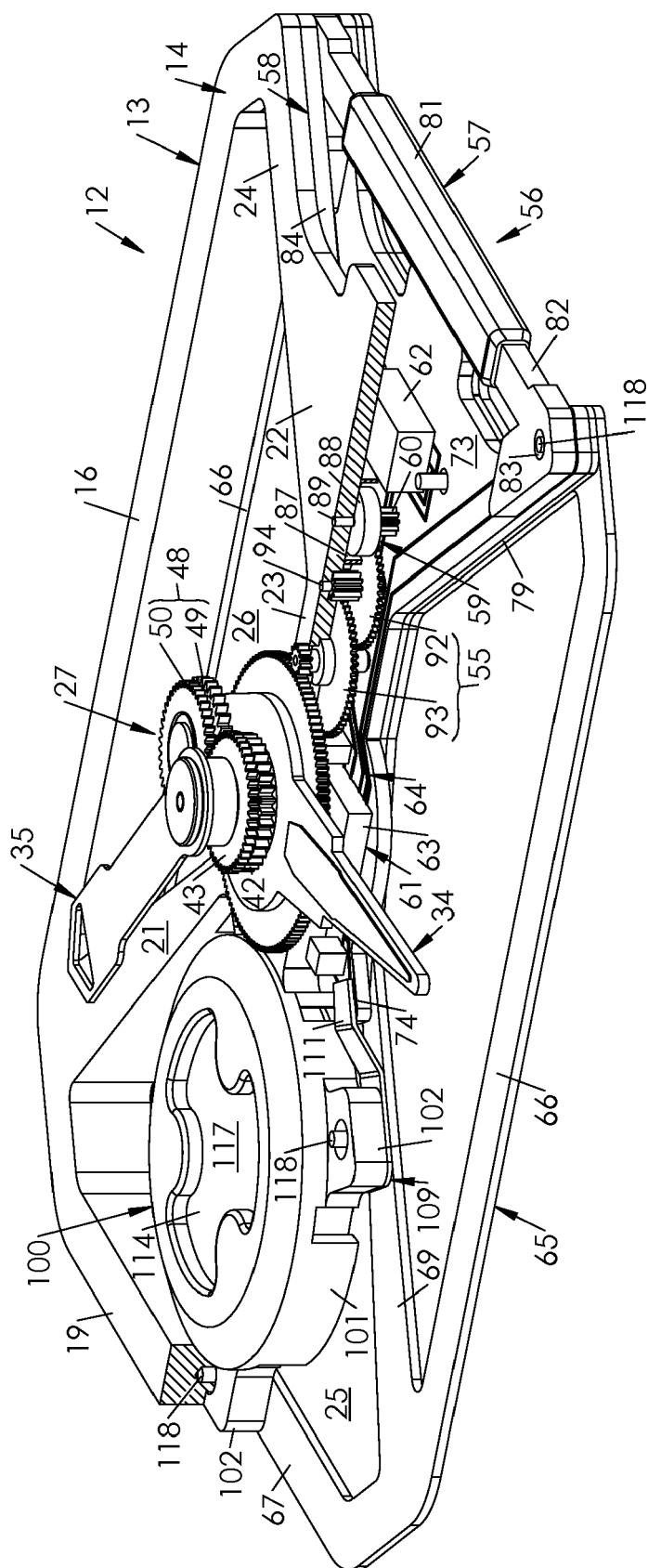


FIG. 6

FIG.7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 18 2850

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,D	EP 0 360 140 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 28 mars 1990 (1990-03-28) * abrégé; figures 1-6 * -----	1-10	INV. G04B45/02 G04C3/00 G04G17/04
A	EP 3 182 226 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 21 juin 2017 (2017-06-21) * abrégé; figures 1-4 * -----	1-10	
A	CH 636 744 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 30 juin 1983 (1983-06-30) * page 3, colonne 1, lignes 43-68 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04G G04C G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		9 février 2018	Laeremans, Bart
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 17 18 2850

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.

09-02-2018

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
10	EP 0360140	A1	28-03-1990	CH 673372 A	15-03-1990
				DE 68900759 D1	05-03-1992
				EP 0360140 A1	28-03-1990
15				HK 25195 A	03-03-1995
				JP H02116784 A	01-05-1990
				SG 495 G	16-06-1995
				US 4926401 A	15-05-1990

20	EP 3182226	A1	21-06-2017	CN 106886145 A	23-06-2017
				EP 3182226 A1	21-06-2017
				JP 6182653 B2	16-08-2017
				JP 2017111115 A	22-06-2017
				KR 20170071402 A	23-06-2017
25				US 2017168460 A1	15-06-2017

	CH 636744	A	30-06-1983	CH 636744 A	30-06-1983
				JP H0257087 U	25-04-1990
				JP H0330872 Y2	28-06-1991
				JP S5717883 A	29-01-1982
30				US 4475822 A	09-10-1984

35					
40					
45					
50					
55					

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 360140 A [0002]