

①



CONFÉDÉRATION SUISSE

INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 691 086 A5

⑤① Int. Cl.⁷: G 04 B 019/24

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
 Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 00191/97

②② Date de dépôt: 30.01.1997

②④ Brevet délivré le: 12.04.2001

④⑤ Fascicule du brevet
publiée le: 12.04.2001

⑦③ Titulaire(s):
 Girard-Perregaux SA, 1, Place Girardet,
 2301 La Chaux-de-Fonds (CH)

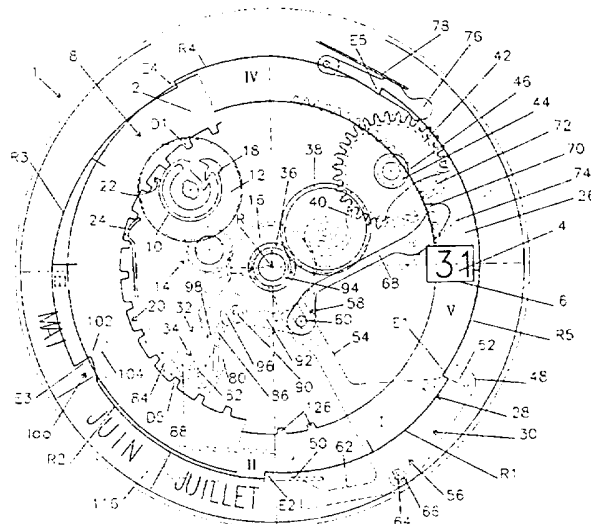
⑦② Inventeur(s):
 Claude Ray, 2205 Montmollin (CH)
 Christian Taillard, 26, rue de la Diligence,
 25500 Les Fins (FR)

⑦④ Mandataire:
 Jean Gresset, Vernets 1,
 2035 Corcelles NE (CH)

⑤④ Mouvement d'horlogerie à quantième perpétuel.

⑤⑦ L'invention concerne un mouvement d'horlogerie à quantième perpétuel, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de rattrapage permettant de faire effectuer à un indicateur de quantième (2) des pas de rattrapage, pour tenir compte automatiquement des mois 28, 29, ou 30 jours, ce dispositif de rattrapage comportant une came rotative (26) entraînée d'au moins un pas toutes les 24 heures, cette came (26) ayant un profil (28) apte à piloter un palpeur (30) provoquant:

- d'une part, le mouvement oscillant d'un équipage mobile (32) muni d'un système à cliquet (34), pour faire avancer l'indicateur de quantième (2) du ou des pas de rattrapage supplémentaires requis, et
- d'autre part, l'avancement de ladite came (26) pour lui faire effectuer un nombre de pas égal au nombre de pas de rattrapage dudit indicateur (2) afin de lui faire effectuer un tour complet par année.



Description

La présente invention concerne un mouvement d'horlogerie munie d'un mécanisme de calendrier à quantième perpétuel, comportant un dispositif d'entraînement d'un indicateur de quantième, ce dispositif comprenant un entraîneur pouvant faire avancer l'indicateur par saut une fois toutes les 24 heures.

Ce mouvement comprend en outre un dispositif de rattrapage permettant de faire effectuer à cet indicateur des pas de rattrapage supplémentaires, pour tenir compte automatiquement des mois à 28, 29, ou 30 jours.

Plus particulièrement, et de façon avantageuse, ce mouvement est conçu pour pouvoir s'adapter facilement sur un mouvement comprenant un dispositif d'entraînement d'un indicateur de quantième classique.

En outre, le mouvement selon l'invention permet l'affichage d'indications complémentaires journalières, mensuelles et/ou annuelles, sans apporter de modifications majeures au mouvement.

On connaît déjà du brevet suisse CH 574 125 un mécanisme de commande d'un calendrier semi-perpétuel comprenant un disque de quantième dont une bascule unique effectue l'avance intermédiaire journalière et la correction, à la fin de certains mois, à l'aide d'un mécanisme. Cette correction est réalisée à l'aide d'un mécanisme comprenant une came des mois en liaison avec un dispositif de verrouillage du disque de quantième. Un tel mécanisme présente l'inconvénient d'être complexe et coûteux à mettre en œuvre.

Par ailleurs, ce mécanisme est semi-perpétuel, c'est-à-dire qu'il ne tient pas compte des années bissextiles et il nécessite l'utilisation d'un mécanisme d'affichage journalier et de correction mensuel.

On connaît par ailleurs du brevet EP 0 052 070 un dispositif d'entraînement perpétuel du disque de quantième, comportant une came des mois et une came des années pour réaliser la correction requise de l'affichage à la fin des mois de moins de 31 jours. Cette construction est compliquée et ne peut pas s'adapter sur un mouvement comportant un dispositif d'affichage du quantième traditionnel. En outre, ce système ne permet pas l'affichage d'indications complémentaires à l'indication du quantième, telles que l'indication du jour, des mois et de l'année bissextile.

Le brevet suisse CH 16 964 décrit un mécanisme qui ne tient pas compte des années bissextiles et qui comprend un système à cames à encoches variables de petites dimensions, disposées entre le centre du mouvement et sa périphérie. Les faibles dimensions de ce système à cames ne permet pas d'obtenir une précision satisfaisante.

Ainsi, la présente invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'art antérieur susmentionné, en fournissant un mouvement d'horlogerie à quantième perpétuel, qui peut s'adapter facilement sur un mouvement comprenant déjà un dispositif d'affichage du quantième classique, qui offre une grande précision de fonctionnement et qui, en outre, permet l'affichage d'indications complé-

mentaires à celles du quantième, telles que l'indication du mois et/ou des années bissextiles et non bissextiles, ainsi qu'un affichage 24 h permettant l'initialisation après l'arrêt de la montre.

A cet effet, l'invention a pour objet un mouvement d'horlogerie muni d'un mécanisme de calendrier quantième perpétuel, comportant un dispositif d'entraînement d'un indicateur de quantième, ce dispositif comprenant des moyens d'entraînement pouvant faire avancer ledit indicateur par saut une fois toutes les 24 heures. Ce mouvement est caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de rattrapage permettant de faire effectuer à cet indicateur des pas de rattrapage supplémentaires, pour tenir compte automatiquement des mois à 28, 29, ou 30 jours, ce dispositif comportant une came rotative entraînée d'au moins un pas toutes les 24 heures, cette came ayant un profil apte à piloter un palpeur provoquant:

- d'une part, le mouvement oscillant d'un équipement mobile muni d'un système à cliquet, pour faire avancer l'indicateur de quantième du ou des pas de rattrapage supplémentaires requis, et

- d'autre part, l'avancement de ladite came pour lui faire effectuer un nombre de pas égal au nombre de pas de rattrapage dudit indicateur afin de lui faire effectuer un tour complet par année.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés qui sont donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels:

- les fig. 1 à 6 sont des vues de dessus du mouvement selon l'invention, montrant des états du mouvement, avant (fig. 1 et 2), pendant (fig. 3), et après (fig. 4, 5 et 6) le passage d'un quantième, par exemple de milieu de mois, tel que le «12», au quantième suivant;

- les fig. 7 à 9 sont des vues similaires aux fig. 1 à 6, mais montrant des états du mouvement, avant (fig. 7), pendant (fig. 8) et après (fig. 9) le passage d'un quantième de fin de mois ayant 30 jours, au 1er du mois suivant

- les fig. 10 et 11 sont des vues similaires aux fig. 7 à 9, mais montrant des états du mouvement, avant (fig. 10) et après (fig. 11) le passage du 29 du mois au 1er du mois suivant, pour un mois de février à 28 jours (année non bissextile),

- la fig. 12 est également une vue de dessus du mouvement selon l'invention, représenté équipé d'un dispositif d'indication des années bissextiles,

- la fig. 13 est également une vue de dessus du mouvement selon l'invention, sur laquelle on voit le système à volet mobile permettant la prise en compte des mois de février de 29 jours (années bissextiles), et

- les fig. 14 et 15 montrent l'état du mouvement, après le passage du 29 au 30 du mois de février d'une année bissextile, avant (fig. 14) et après le passage au 1er du mois suivant (fig. 15).

En se référant désormais à la fig. 8, on décrira ci-après le mouvement selon l'invention, qui est désigné par la référence générale 1.

Le mouvement 1 comprend un mécanisme de calendrier à quantième perpétuel comportant un disque de quantième 2 qui porte des indications des quantième 4. Ces indications apparaissent dans un guichet 6 d'un cadran, non représenté.

Le disque 2 est associé à un dispositif d'entraînement 8 comportant des moyens d'entraînement constitués d'un bras élastique 10 solidaire d'une roue de 24 heures référencée 12. La roue 12 est en prise avec un mobile 14, engrenant avec une roue du canon des heures 16, qui fait un tour en douze heures.

Le bras élastique 10 comprend à son extrémité libre un crochet 18 prévu pour venir s'engager dans une denture intérieure 22 du disque 2, afin de faire avancer le disque des quantième 2 une fois par 24 heures, lorsque le crochet 18 vient en prise sur une dent de cette denture 22.

Un ressort sautoir 24 maintient en position fixe le disque 2, jusqu'à ce que le crochet 18, entraîné en rotation par la roue 12, vienne s'engager sur la dent, par exemple D1, et arme le bras élastique 10, jusqu'à ce qu'il surmonte la force du ressort sautoir 24 et déplace, de façon quasi instantanée, le disque de quantième 2 d'un saut pour le passage d'un quantième au quantième suivant.

On notera que le dispositif 8 est conçu de sorte qu'après le passage au quantième suivant, comme expliqué ci-dessus, le crochet 18 se dégage de la denture 22 pour permettre, le cas échéant, un avancement supplémentaire du disque 2 afin de lui faire effectuer un ou plusieurs pas de rattrapage et pour tenir compte des mois ayant moins de 31 jours, à l'aide d'un dispositif de rattrapage qui sera décrit ci-après.

Le dispositif d'entraînement 8 est un dispositif classique qui ne sera pas décrit de façon plus détaillée.

Selon l'invention, le mouvement 1 comporte un dispositif de rattrapage pourvu d'une came rotative 26 entraînée d'au moins un pas toutes les 24 heures et effectuant un tour complet par année.

La came 26 est guidée en rotation, par exemple à la surface du mouvement, par des moyens non représentés et elle présente un profil 28 destiné à piloter un palpeur 30.

Le palpeur 30 commande, d'une part, le mouvement oscillant d'un équipage mobile 32 qui est muni d'un système à cliquet 34 destiné à faire avancer le disque 2 du ou des pas de rattrapage requis.

Le palpeur 30 commande, d'autre part, l'avancement de la came 26 afin de lui faire effectuer un nombre de pas égal au nombre de pas de rattrapage du disque 2.

La came 26 est entraînée par un train d'engrenage relié à la roue des heures 16. Plus précisément, la roue du canon des heures 16 (appelée ci-après roue des heures) porte un pignon 36 en prise avec la roue 38 d'un premier mobile. Ce premier mobile comporte un doigt 40 solidaire de la roue 38. Le rapport de démultiplication entre le pignon 36 et la roue 38 est tel que la roue 38 effectue un tour en 24 heures. Le doigt 40 coopère avec la denture d'une roue 42 à 31 dents, appartenant à un deuxième mobile dont le pignon 44 entraîne la came 26.

On notera que le doigt 40 est positionné au montage de sorte que ce dernier entre en contact avec la denture de la roue 42 après que le dispositif d'entraînement 8 ait permis le saut du disque 2.

La came 26 présente une forme annulaire entourant l'équipage mobile 32 et le dispositif d'entraînement 8. La came 26 et la roue des heures 16 ont un même axe de rotation R.

La came 26 présente une denture intérieure 46 qui coopère avec le pignon 44 pour l'entraînement en rotation de cette came.

Le palpeur 30, qui a la forme générale d'une ancre, comprend un premier bras 48 qui repose, sous l'action d'un ressort de rappel 50, sur le profil 28 de la came 26 par une levée 52.

La levée 52, qui est en contact permanent avec le profil de la came 26, présente une forme semi-sphérique et est disposée au voisinage de l'extrémité libre du bras 48. Cette levée 52 est réalisée de préférence en rubis synthétique.

Le palpeur 30 comprend un deuxième bras 54 qui est relié au premier bras 48 par une partie de jonction 56. Ce deuxième bras 54 est accouplé à l'équipage mobile 32 par son extrémité libre qui a la forme d'une fourche 58 dont les dents sont engagées, dans l'exemple représenté, sur une goupille 60 solidaire de l'équipage mobile 32.

Le palpeur 30 comprend un troisième bras 62 s'étendant, depuis la partie de jonction 56, sensiblement dans le prolongement du premier bras 48 et dont l'extrémité coopère avec le ressort 50 afin de pousser la levée 52 en direction du profil de la came 26.

Pour ce faire, le palpeur 30 est monté pivotant par sa partie de jonction 56, via un axe 64, sur le mouvement, par exemple sur une platine (non représentée).

L'axe 64 du palpeur 30 est associé à un excentrique 66 qui permet l'ajustement final de la levée 52 par rapport au profil 28 de la came 26.

Dans l'exemple représenté, le palpeur 30 et le ressort 50 s'étendent généralement sous la came 26.

L'équipage mobile 32 est également associé à un levier mobile 68 qui est articulé par l'une de ses extrémités libres sur la goupille 60, ce levier 68 étant commandé par le palpeur 30. L'autre extrémité libre du levier 68 présente un bec 70 en prise avec une roue 72 à dents de loup. Cette roue 72 est solidaire de la roue 44 appartenant au mobile entraînant la came 26. Le levier 68 est maintenu en prise avec la roue 72 par l'intermédiaire d'un ressort à lame 74 qui appuie latéralement sur le dos du bec 70, dans une direction radiale de la roue 72.

Par ailleurs, on précisera que les roues 72 et 42 qui appartiennent au mobile entraînant la came 26 sont maintenues en position, entre chaque pas, par un sautoir 76, sollicité par un ressort 78.

L'équipage 32 comporte une plaque de base 80 montée à rotation autour de l'axe R, autour de la roue des heures 16. La plaque de base 80 s'étend depuis le centre du mouvement en direction radiale, vers le disque 2. Cette plaque 80 porte le cliquet 34 qui est monté à rotation sur cette plaque par l'intermédiaire d'un pivot 82.

Le cliquet 34 est constitué, d'une part, d'un bec 84 destiné à venir s'engager dans la denture 22 du disque 2 et, d'autre part, d'un bras élastique 86 qui s'étend au dessus de la plaque 80. Dans cet exemple, le bras 86 s'étend en direction du centre du mouvement.

Le cliquet 34 comporte, en outre, un ressort 88 agissant sur le bec 84 pour le faire pénétrer dans la denture 22 du disque 2. Dans l'exemple illustré, le ressort 88 a la forme générale d'un L qui entoure partiellement le pivot 82 et dont une branche s'appuie contre un flanc du bec 84, tandis que l'autre branche s'appuie contre un axe 90 solidaire de la plaque 80.

L'axe 90 porte une roue de 24 heures référencée 92, qui engrène avec un pignon 94, solidaire du canon des heures. L'axe 90 porte également une came inertielle 96 qui est entraînée par la roue 92, cette came inertielle 96 coopérant périodiquement avec l'extrémité du bras 86 pour bloquer ce bras 86 contre une goupille 98, également portée par la plaque de base 80.

Comme on le comprendra de la description du fonctionnement détaillé du mouvement selon l'invention, cet agencement constitue un système de blocage permettant, tous les deux mois, de bloquer le déplacement du bras 86 du cliquet 34 pour le condamner au moment du ou des sauts de rattrapage. Ainsi, ce système de blocage maintient, dans une première position, le bec 84 de façon quasiment fixe pour que ce bec 84 assure l'entraînement du disque 2. Dans une deuxième position, ce système de blocage libère le bec 84 pour qu'il assure sa fonction de cliquet, vis-à-vis du disque 2, lorsque ce disque 2 est actionné, notamment par le dispositif d'entraînement 8.

Le profil 28 de la came 26 est formé de cinq secteurs contigus référencés I à V reliés entre eux par des décrochements formant des encoches E1 à E5. La profondeur des encoches E1 à E5 détermine le déplacement radial du palpeur 30, et notamment le déplacement radial de la levée 52 pour faire effectuer au disque 2 le nombre de pas de rattrapage requis à la fin des mois ayant moins de 31 jours.

Les cinq secteurs I à V forment des rampes continues R1 à R5 qui s'étendent, dans le sens antihoraire. Ces rampes R1 à R5 s'étendent du fond d'une encoche E_n jusqu'au sommet d'une encoche suivante E_{n+1} , à partir d'un premier rayon jusqu'à un deuxième rayon supérieur au premier.

L'une des encoches, référencée E3, présente une profondeur plus grande que celle des quatre autres encoches E1, E2, E4, E5, ces dernières ayant des profondeurs égales les unes aux autres.

Les encoches E1, E2, E4 et E5 ont des profondeurs telles qu'elles peuvent faire déplacer le palpeur 30 pour commander, via l'équipage mobile 32, le déplacement du disque 2 d'un pas de rattrapage à la fin de mois à 30 jours (avril, juin, septembre, novembre), tandis que l'encoche E3 a une profondeur telle qu'elle peut faire déplacer le palpeur 30 pour commander également via l'équipage mobile 32, le déplacement du disque 2 de deux ou de trois pas de rattrapage, respectivement à la fin des mois

de 29 et 28 jours (février, bissextile et non bissextile).

A cet effet, la profondeur de l'encoche E3 n'est pas constante. L'encoche E3 est associée à un système référencé 100, capable de faire varier sa profondeur une fois tous les quatre ans. Ce système 100 visible à la fig. 13, est constitué d'un volet mobile 102 monté à rotation sur la came 26 par l'intermédiaire d'un axe 104. L'axe 104 porte une roue 106 faisant un tour tous les quatre ans, cette roue étant donc actionnée, à chaque rotation complète de la came d'un quart de tour. A cet effet, le système 100 coopère une fois par année avec un doigt fixe du mouvement, référencé 108. Grâce à cet agencement, le volet mobile 102 peut venir obturer une fois tous les quatre ans l'encoche E3 afin de diminuer sa profondeur. Cela permet de limiter le déplacement du palpeur 30 pour que ce dernier ne fasse effectuer au disque 2 que deux pas de rattrapage à la fin des mois de février des années bissextiles.

En outre, le volet 102 comporte un rebord qui, lorsque le volet vient une fois obturer l'encoche E3, rallonge la longueur de la rampe R3 d'une distance correspondant à un jour.

La roue 106 est maintenue en position par un sautoir 110 en forme de L, monté à rotation à l'aide d'un pivot 112 qui est supporté par une couronne 116 formant un disque des mois et solidaire de la came.

Ce sautoir 110 coopère avec un ressort de rappel 114 qui agit sur l'une des branches du L pour que l'autre branche vienne pénétrer entre deux dents de la roue 106, cette deuxième branche ayant une extrémité prévue à cet effet. Ainsi, le sautoir 110 et son ressort 114 tournent avec la came 26 à raison d'un tour complet par année.

On a également représenté à la fig. 13 un dispositif d'indication des années bissextiles 120 qui peut équiper de façon avantageuse le mouvement 1.

Le dispositif 120 comprend une étoile 122 portant une aiguille d'indication annuelle (non représentée), cette aiguille étant pivotée sur le mouvement 1. L'étoile 122 est maintenue par un ressort sautoir 124, assurant le positionnement de l'aiguille. Dans l'exemple représenté, l'étoile 122 comporte huit branches et est entraînée par deux dents d'entraînement 126 solidaires de la came 26. Ainsi, l'étoile 122 est commandée, une fois par année, par les deux dents pour effectuer un quart de tour à chaque rotation complète de la came. Cette indication est précieuse pour la mise en évidence de l'année bissextile.

En référence aux fig. 1 à 15, on décrira ci-après le fonctionnement du mouvement selon l'invention.

A la fig. 1, on voit le dispositif d'entraînement du quantième classique à 21 heures, soit au début de son armage pour le déclenchement d'un saut usuel, au passage du 12 au 13 du mois.

Le crochet 18 du bras élastique 10 vient buter contre une dent D1 de la denture 22. La levée 52 est en cours de montée sur la rampe R5. La came inertielle 96 n'a pas atteint l'extrémité du bras 86 du cliquet 34. Le bec 84 peut donc monter lentement sur le flanc d'une dent D2. Le cliquet 34 est donc

libre et permet soit la fonction de passage futur du quantième, soit une remise à la date rapide au moyen d'un dispositif non décrit.

En outre, l'extrémité du doigt 40 n'a pas, à cet instant, encore atteint l'une des dents de la roue 42 à 31 dents.

A la fig. 2, on voit le dispositif d'entraînement du quantième classique à 23 heures 30. Le bras élastique 10 des moyens d'entraînement a poursuivi son armage sans pour autant que le disque 2 n'ait encore bougé, ce dernier étant maintenu par le ressort sautoir 24. Les deux roues de 24 heures référencées respectivement 38 et 92 ont parcouru l'angle complémentaire correspondant au temps écoulé entre 21 heures et 23 heures 30, sans qu'aucune autre fonction ne se soit produite.

A la fig. 3, on voit le dispositif d'entraînement du quantième classique à 24 heures, le disque 2 étant prêt à sauter d'un pas. Le crochet 18 a fait avancer le disque 2 durant la demi-heure précédent minuit. Le ressort sautoir 24 s'est soulevé durant cette courte période. Il retient encore le disque 2.

A la fig. 4, on voit le dispositif d'entraînement juste après le saut du disque 2, c'est-à-dire après le passage au 13 du mois. Le bras élastique 10 des moyens d'entraînement a retrouvé sa forme au repos. Le crochet 18 commence à se dégager de la denture 22 pour permettre la future rotation du disque 2, lors des fins de mois de moins de 31 jours.

A la fig. 5, on voit l'état du mouvement après le saut susmentionné, à 2 heures du matin. Le crochet 18 du bras élastique 10 s'est complètement dégagé de la denture 22. L'extrémité du doigt 40 entraîne une dent D3 de la roue 42 à 31 dents, jusqu'au moment où la force de rappel du sautoir 76 va être vaincue par l'entraînement du doigt 40 et va terminer la fonction d'entraînement de cette roue 42 sous l'action du ressort 78.

Le pignon 44 qui est solidaire de la roue 42 entraîne en rotation la came 26 par l'intermédiaire de la denture intérieure 70 de cette came. Ainsi, la came 26 qui est solidaire du disque 116 aura effectué un pas supplémentaire de $1/372^{\text{ème}}$ de tour dans le sens horaire, faisant ainsi monter la levée 52 sur la rampe R5 en déplaçant lentement le palpeur 30 dans le sens anti-horaire, ce palpeur 30 entraînant dans sa course l'équipage mobile 32.

Au cours de cette période, la pointe du bec 84 est montée contre le flanc d'une dent D4 de la denture 22 du disque 2. Le bras 86 s'est déplacé angulairement autour de son axe 82, l'extrémité de ce bras étant poussée par la came inertielle 96 et sortant le bec 84 de la denture 22.

L'extrémité de ce bras 86 se déplace jusqu'au moment où, par la rotation en 24 heures de la came inertielle 96, la came 96 laissera retomber le cliquet 34 dans la denture 22, sous l'effet du ressort 88. Durant toute cette période, le disque 2 a la liberté de tourner, notamment sous l'effet d'une mise à la date rapide.

Le déplacement maximum du cliquet 34 étant atteint, dans cette configuration, vers 4 heures du matin, comme le montre la fig. 6 qui présente à cet instant la position des autres mobiles en mouvement.

La fig. 7 montre le mouvement dans les mêmes conditions que celles décrites précédemment à la fig. 3, mais cette fois avant le pas de rattrapage du disque 2 pour le passage du 30 au 31 du mois, pour un mois de 30 jours.

Au cours de la période qui suit, la came inertielle 96 va venir se positionner devant l'extrémité du bras 86 pour le bloquer contre la goupille 98 et afin d'immobiliser le cliquet 34 par rapport à la plaque de base 80. A ce moment, le bec 84 du cliquet pénètre entièrement dans la denture 22 du disque 2.

Parallèlement, le levier articulé 68 s'est déplacé lentement sous l'action du palpeur 30, via la goupille 60, pour monter sur la denture de la roue 72. Le bec 70 de ce levier est venu s'engager dans le creux suivant de la roue 72, sous l'effet du ressort 74.

On notera que la levée 52 repose toujours au bord de l'encoche E1 de la came 26 sur la rampe R1.

Comme pour les fig. 1 à 5, le dispositif d'entraînement 8 va s'armer et, aux alentours de minuit, va faire tourner le disque 2 pour le saut 30 au 31, comme on le voit sur la fig. 8.

La fig. 8 montre la situation du mouvement à 2 heures du matin, juste avant qu'il n'effectue le pas de rattrapage, du 31 au 1^{er}.

Le crochet 18 est complètement dégagé de la denture 22. A ce moment, le cliquet 34, et plus particulièrement son bec 84 est immobilisé sur la plaque de base 80 par la came inertielle 96 et la levée qui est au bord de l'encoche E1, est prête à tomber dans cette encoche.

Le doigt 40 entraîne alors la roue 42 d'un pas pour faire avancer la came 26 d'un pas correspondant. L'avance de la came 26 provoque la chute de la levée 52 dans l'encoche E1, sous l'effet du ressort 50. Dans sa course, le palpeur 30 déplace l'équipage mobile 32 en rotation, qui fait alors avancer le disque 2 d'un pas de rattrapage, grâce au bec 84 qui est immobilisé par la came inertielle 96 (fig. 9).

On notera à ce propos que lors du pas de rattrapage, l'inertie du disque 2 n'est pas maîtrisable d'autant plus que l'énergie distribuée par le ressort 50 est variable en fonction de son armage, lui-même dépendant de la profondeur des encoches E1 à E5. La solution à ce problème consiste à bloquer le cliquet 32 par la came inertielle 96, comme mentionné ci-dessus. Ce blocage s'effectue au moment où le saut de rattrapage est effectué, ce qui maintient ainsi le bec 84 dans la denture 22 du disque 2.

Ainsi, après l'avance d'un pas du disque 2, la dent précédente D5 vient buter contre le talon du bec 84, empêchant ainsi le disque 2 de passer une dent supplémentaire.

On précisera par ailleurs qu'étant donné que la came inertielle 96 tourne en permanence, le cliquet 32 est libre la majeure partie du temps et notamment lors du passage du quantième traditionnel à minuit. Toutefois, si un changement rapide de date devait intervenir au moment où la came bloque le bras élastique 86, notamment entre la période qui suit le saut traditionnel à minuit et le saut de rattrapage.

page en fin de mois, le bras élastique 86 a la souplesse nécessaire pour faire passer une ou plusieurs dents de la denture 22 par dessus la pointe du cliquet 84.

Pour commenter davantage ce qui précède, on précisera qu'au cours des jours successifs des mois à 31 jours, la levée 52 monte progressivement le long d'une des rampes R1 à R5 de la came 26. Durant ce trajet qui représente, dans le cas de la rampe R1, l'intervalle entre deux mois, le ressort 50 a été progressivement bandé par le bras 62 du palpeur 30 et a armé le palpeur 30 pour qu'il tombe dans l'encoche E1, lorsque le doigt 40 aura commandé le déplacement de la came 26. Lorsque le palpeur 30 progresse le long de la rampe R1, il pivote autour de son axe 64 et entraîne par là-même un déplacement angulaire de l'équipage mobile 32, via la goupille 60. Lorsque le palpeur 30 monte sur la rampe R1, il pivote dans le sens horaire et déplace l'équipage mobile 32 angulairement dans le sens anti-horaire. Au moment où la levée 52 tombe dans l'encoche E1, le palpeur 30 pivote autour de son axe 64 dans le sens anti-horaire et déplace l'équipage mobile 32 angulairement dans le sens horaire, ce qui fait effectuer au disque 2 le pas de rattrapage requis. Le bec 84 du cliquet 34 qui est immobilisé par la came inertielle, pousse alors la denture 22 dans le sens horaire. Simultanément, le mouvement de rotation du palpeur 30 provoque la rotation de la roue 72, par traction sur le levier 68. La roue 72 étant solidaire du pignon 44, le mouvement de traction du levier 68 provoque également la rotation de la came 26 du même pas de rattrapage, de sorte que cette came 26 reste en phase avec les périodes des mois suivants.

La fig. 9 montre la situation du mouvement après le pas de rattrapage, au passage du 31 au 1^{er}, à la fin d'un mois de 30 jours.

Lors du pas, c'est-à-dire au moment où le palpeur est tombé dans l'encoche E1, le levier articulé 68 par l'entraînement de son bec 70 a fait tourner le mobile des roues 42, 72 et 44 d'un pas. Ainsi, la levée 52 n'est pas tombée directement au fond de l'encoche E1, mais à une distance de la paroi verticale de l'encoche E1, cette distance correspondant à un jour pour une fin de mois à 30 jours.

Les fig. 10 et 11 montrent la situation du mouvement avant et après les trois pas de rattrapage, pour le passage du 29 au 1^{er}, à la fin d'un mois de 28 jours.

Le mécanisme du mouvement selon l'invention fonctionne d'une façon identique à ce qui a été décrit précédemment à la différence que le nombre de pas est déterminé par la profondeur de l'encoche E3. Cette encoche a une profondeur a priori prévue pour que le déplacement du palpeur 30 dans cette encoche provoque un déplacement du disque 2 de trois pas, grâce à un déplacement angulaire correspondant de l'équipage mobile.

Cependant, à la fin du mois de février des années bissextiles (voir fig. 14 et 15), l'encoche E3 peut être partiellement obstruée pour ne provoquer qu'un déplacement du disque 2 de deux pas et un jour plus tard. L'obstruction de cette encoche E3 est effectuée en temps et en heure à l'aide du mé-

canisme 100 décrit ci-dessus, et notamment via le volet 102.

Revendications

1. Mouvement d'horlogerie muni d'un mécanisme de calendrier à quantième perpétuel, comportant un dispositif d'entraînement (8) d'un indicateur de quantième (2) comprenant des moyens d'entraînement (10) pouvant faire avancer ledit indicateur (2) par saut une fois toutes les 24 heures, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de rattrapage permettant de faire effectuer à cet indicateur (2) des pas de rattrapage, pour tenir compte automatiquement des mois à 28, 29, ou 30 jours, ce dispositif de rattrapage comportant une came rotative (26) entraînée d'au moins un pas toutes les 24 heures, cette came ayant un profil (28) apte à piloter un palpeur (30) provoquant:

– d'une part, le mouvement oscillant d'un équipage mobile (32) muni d'un système à cliquet (34), pour faire avancer l'indicateur de quantième (2) du ou des pas de rattrapage supplémentaires requis, et
– d'autre part, l'avancement de ladite came (26) pour lui faire effectuer un nombre de pas égal au nombre de pas de rattrapage dudit indicateur (2) afin de lui faire effectuer un tour complet par année.

2. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite came (26) est entraînée par un train d'engrenage relié à la roue des heures (16).

3. Mouvement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le train d'engrenage comprend un premier mobile (38, 40) en prise avec la roue des heures (16), ce premier mobile comportant un doigt entraîneur (40) actionnant une roue (42) à 31 dents appartenant à un deuxième mobile (42, 44, 72) dont le pignon (44) entraîne ladite came (26).

4. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit palpeur (30) comprend un premier bras (48) reposant sous l'action d'un ressort de rappel (50), sur le profil (28) de la came (26), et un deuxième bras (54) qui est relié au premier (48) par une partie de jonction (56) et qui est accouplé à l'équipage mobile (32) ledit palpeur (30) étant monté pivotant sur une platine, via sa partie de jonction (56).

5. Mouvement selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit palpeur (30) comprend en outre un troisième bras (62) sur lequel agit ledit ressort de rappel (50).

6. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un levier mobile (68) commandé par ledit palpeur (30) et en prise avec une roue (72) solidaire d'un mobile (42, 44, 72) engrénant avec ladite came (26).

7. Mouvement selon les revendications 3 et 6, caractérisé en ce que ledit mobile (42, 44, 72) est constitué par ledit deuxième mobile.

8. Mouvement selon l'une des revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ladite roue (72) comporte une denture du type à dents de loup.

9. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit équipage mobile (32) comporte

une plaque de base (80) montée à rotation autour d'un axe (R) commun à la roue des heures (16).

10. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit cliquet (34) comporte un bec d'actionnement (84) qui est prévu pour entraîner l'indicateur de quantième (2), ce cliquet (34) coopérant avec un système de blocage qui, dans une première position, maintient ledit bec (84) de façon quasiment fixe pour que ce bec (84) assure l'entraînement de l'indicateur de quantième (2), et qui, dans une deuxième position, libère ledit bec (84) pour qu'il assure sa fonction de cliquet, vis-à-vis de l'indicateur de quantième (2), lors de l'actionnement de ce dernier, notamment par le dispositif d'entraînement (8).

11. Mouvement selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit système de blocage est agencé pour venir, tous les deux mois, bloquer le déplacement d'un bras (86) du cliquet (34), pour le condamner, au moment du ou des pas de rattrapage.

12. Mouvement selon la revendication 11, caractérisé en ce que le système de blocage comporte une came inertielle (96) solidaire d'une roue (92) de 24 heures en prise avec un pignon (94) monté sur un canon des heures.

13. Mouvement selon les revendications 9 et 12, caractérisé en ce que ladite came inertielle (96) et la roue (92) de 24 heures sont montées à rotation sur la plaque de base (80) de l'équipage mobile (32).

14. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite came (26) présente une forme annulaire et entoure l'équipage mobile (32).

15. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le profil (28) de la came (26) est formé par cinq secteurs contigus (I à V), reliés entre eux par des décrochements formant des encoches (E1 à E5) dont la profondeur détermine un déplacement du palpeur (30) correspondant au nombre de pas de rattrapage requis.

16. Mouvement selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'une des encoches (E3) présente une profondeur plus grande que celle des quatre autres encoches (E1, E2, E4, E5), ces dernières ayant des profondeurs égales.

17. Mouvement selon la revendication 16, caractérisé en ce que la came (26) coopère avec un système (100) capable de faire varier, une fois tous les quatre ans, la profondeur de l'encoche (E3) la plus profonde.

18. Mouvement selon la revendication 17, caractérisé en ce que ledit système (100) est constitué par un volet mobile (102) monté à rotation sur ladite came (26), et solidaire d'une roue (106), actionnée en rotation d'un quart de tour par année, de sorte que ce volet (102) vienne obstruer l'encoche (E3) pour diminuer sa profondeur et rallonger un des secteurs (III) de la came (26).

19. Mouvement selon la revendication 18, caractérisé en ce que ladite roue (106) comporte quatre dents et coopère une fois par année avec un doigt fixe (108) du mouvement qui commande sa rotation.

20. Mouvement selon la revendication 1, caracté-

risé en ce qu'il comprend un dispositif (120) d'indication des années bissextiles, ce dispositif (120) comprenant une étoile (122) entraînée par la came (26).

21. Mouvement selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit dispositif (120) comprend une étoile à huit branches et deux dents d'entraînement (126) solidaires de la came (26), capables d'entraîner respectivement l'étoile (122) d'un huitième de tour.

22. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'indicateur de quantième (2) est un disque annulaire s'étendant au-dessus de ladite came rotative (26).

23. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite came rotative (26) est associée à un disque des mois (116).

FIG.1

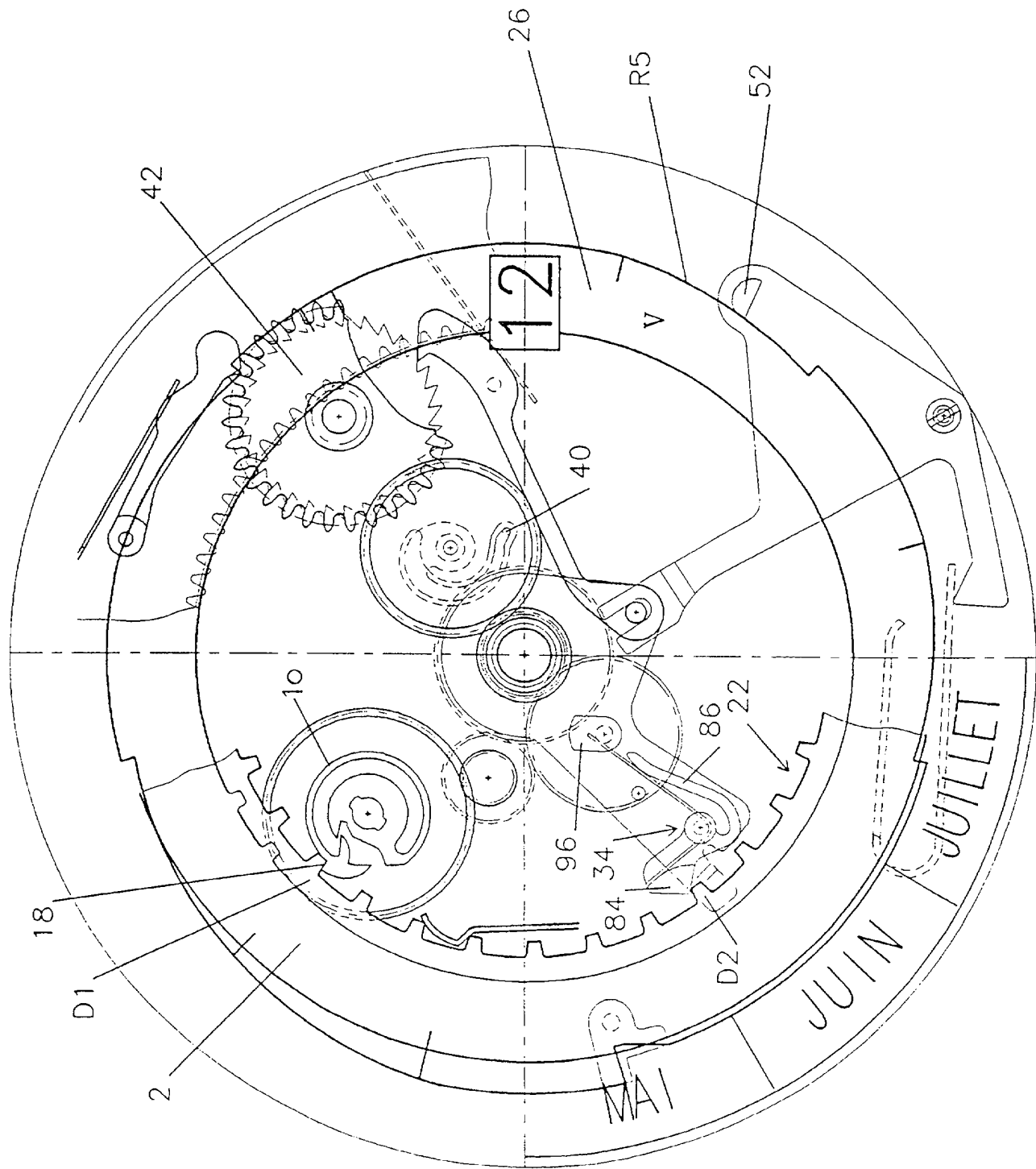


FIG.2

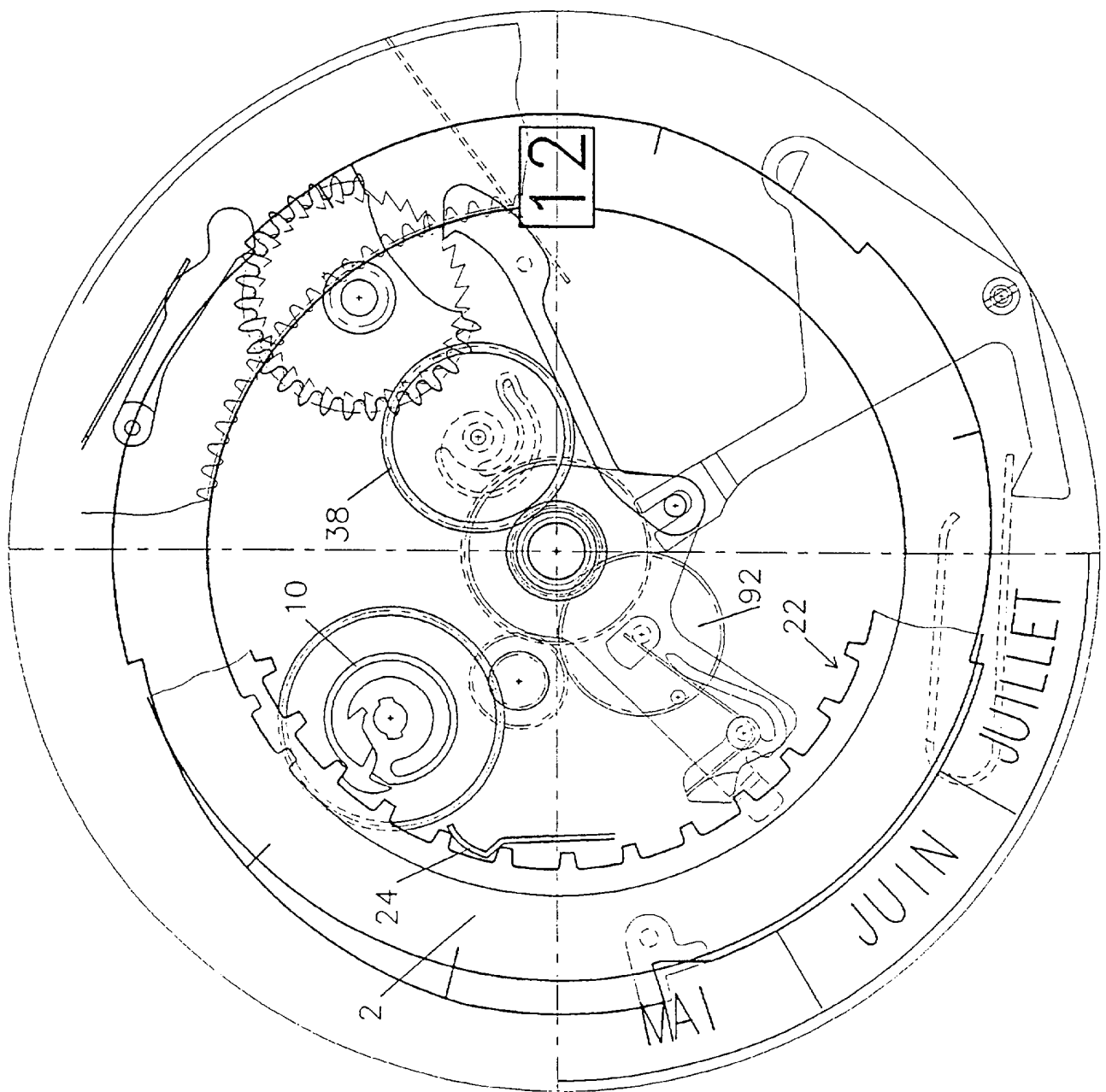
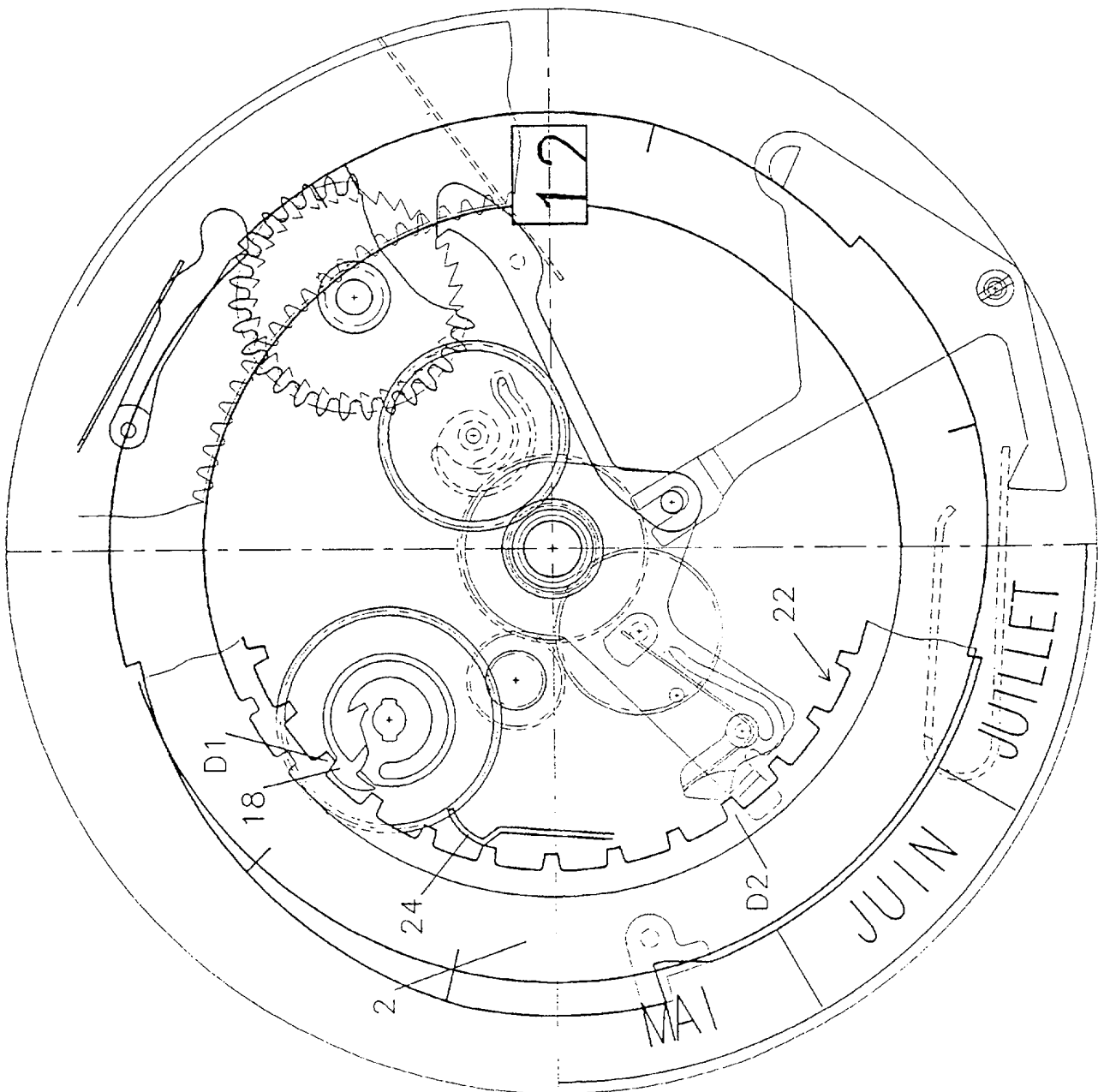


FIG. 3



F15.4

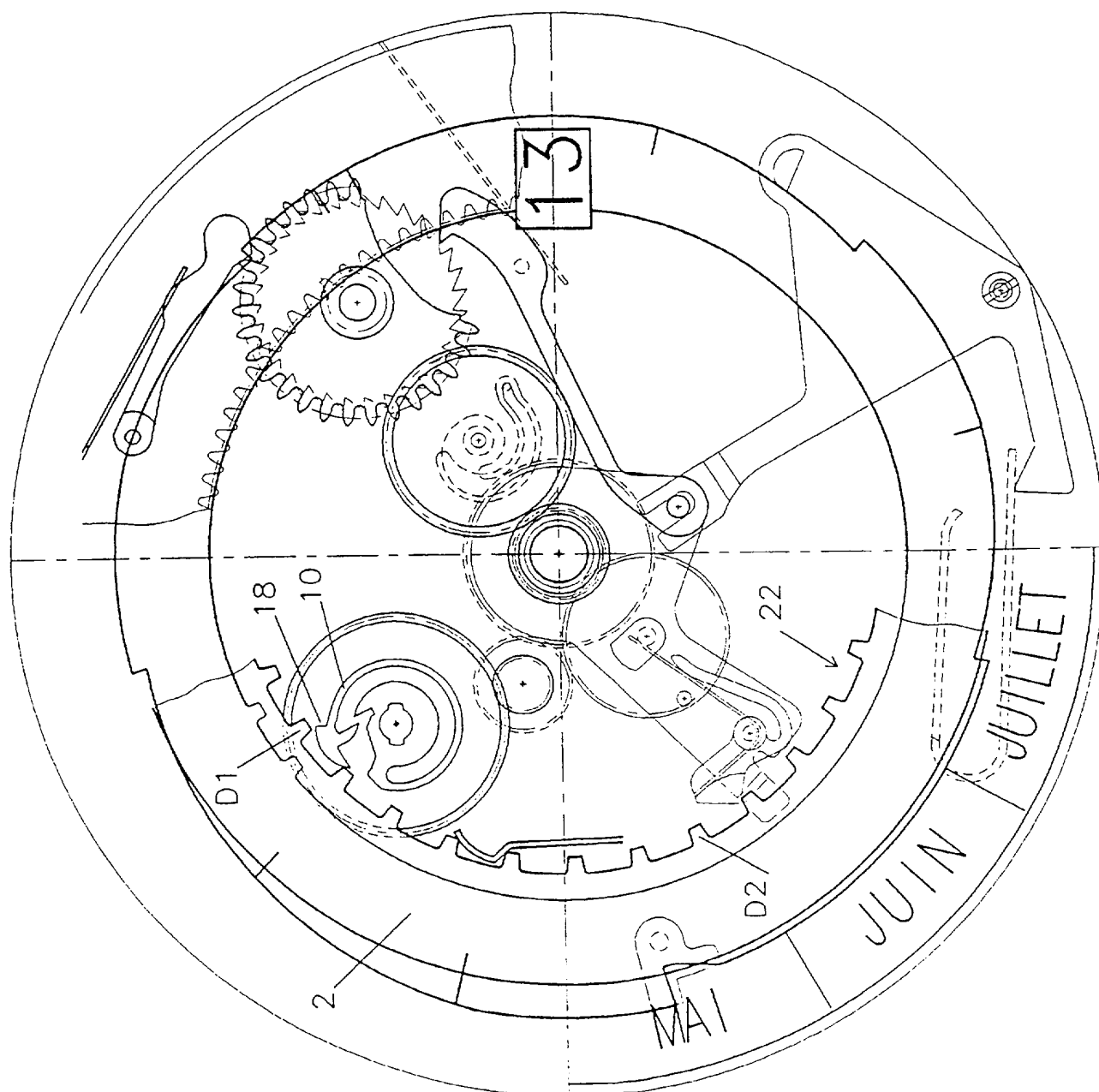


FIG. 5

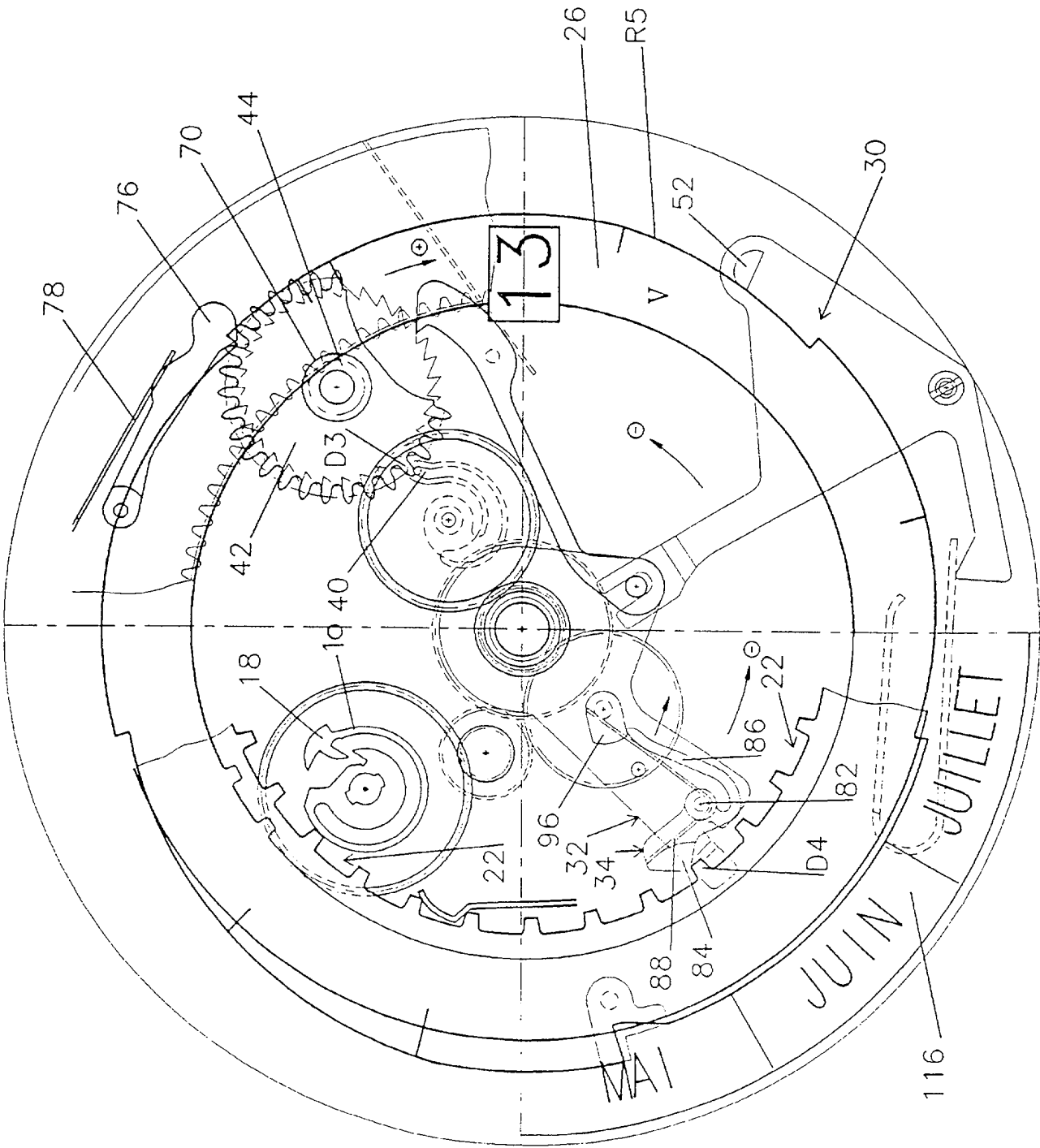


FIG. 6

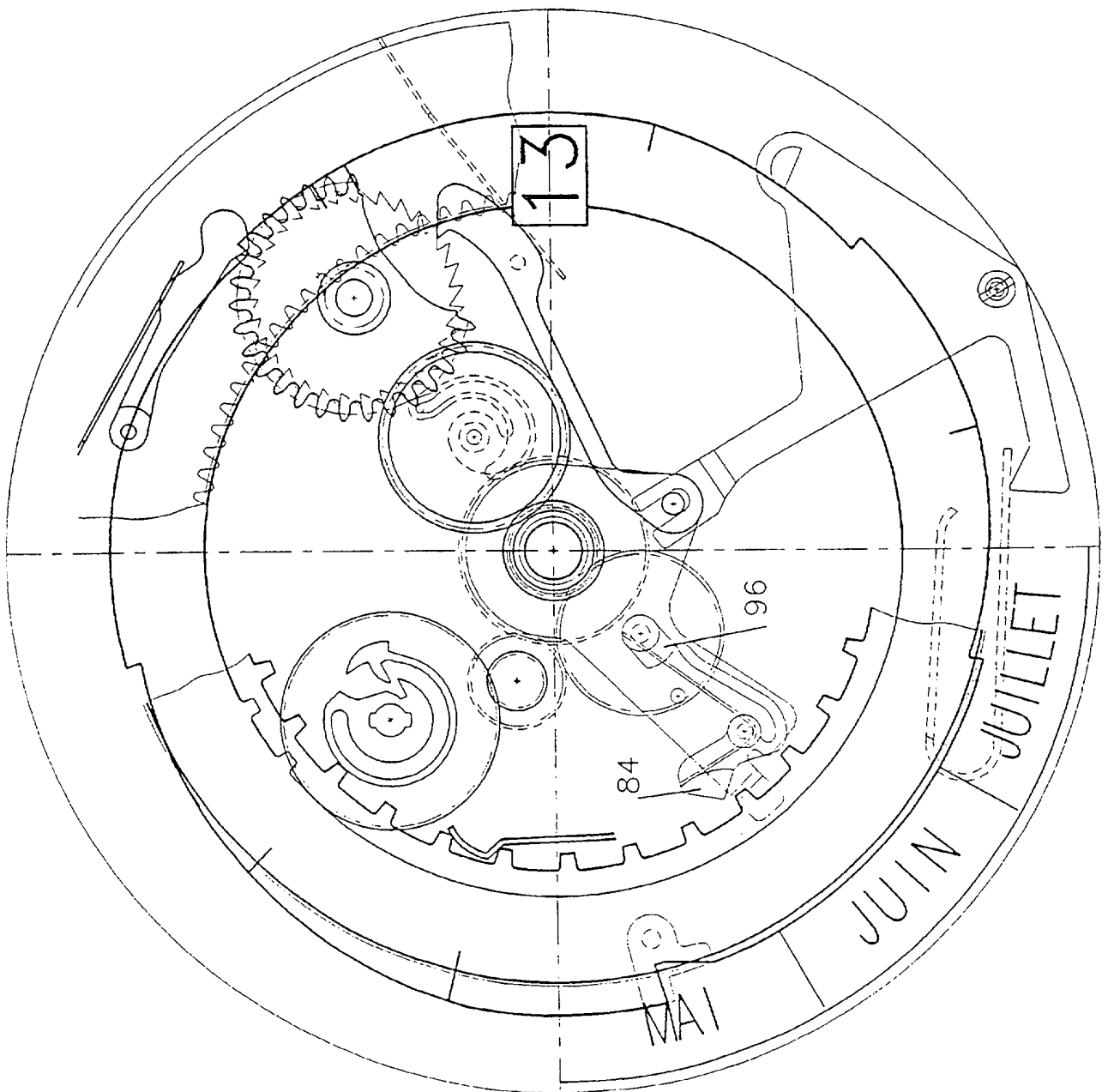
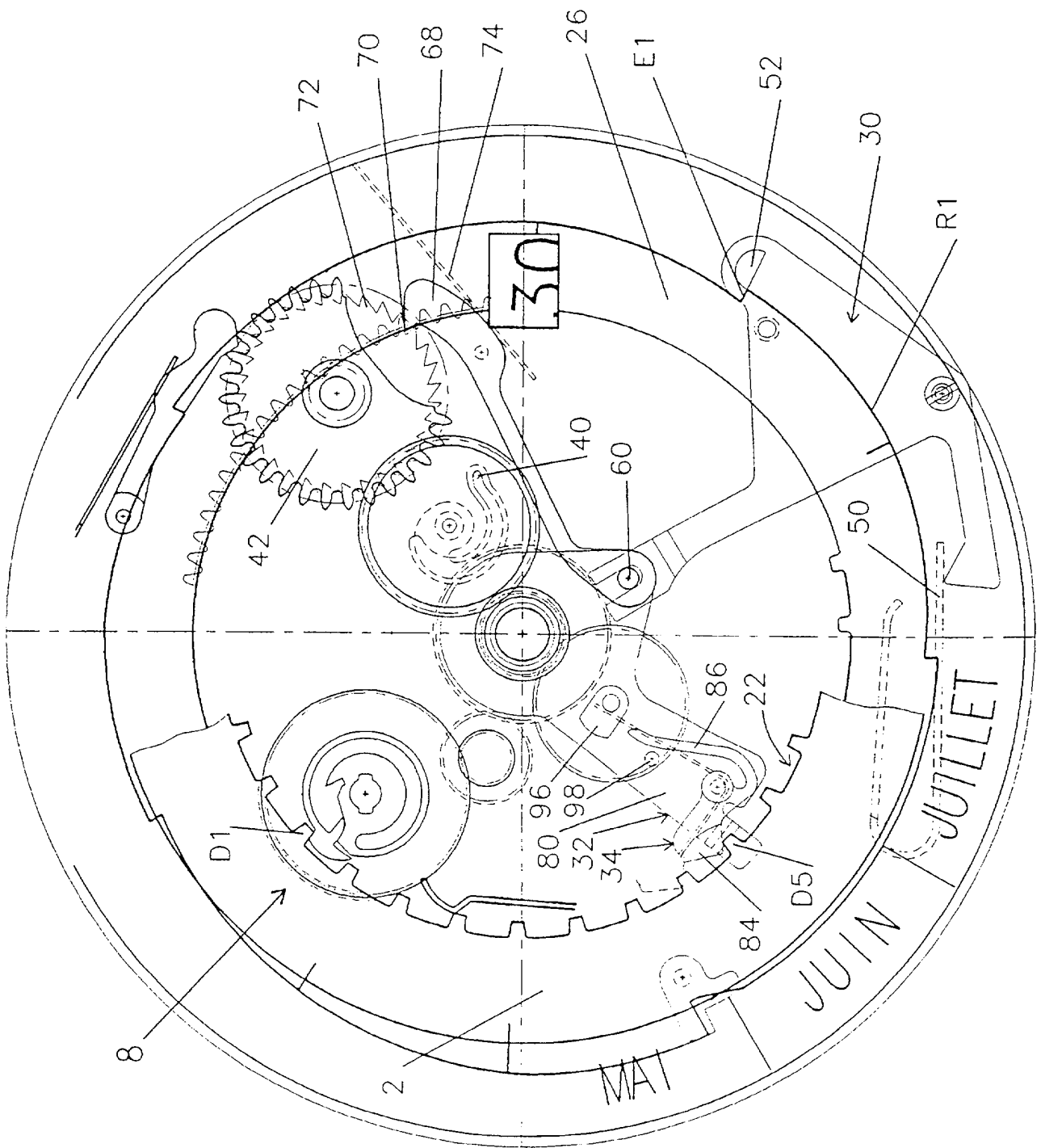


FIG. 7



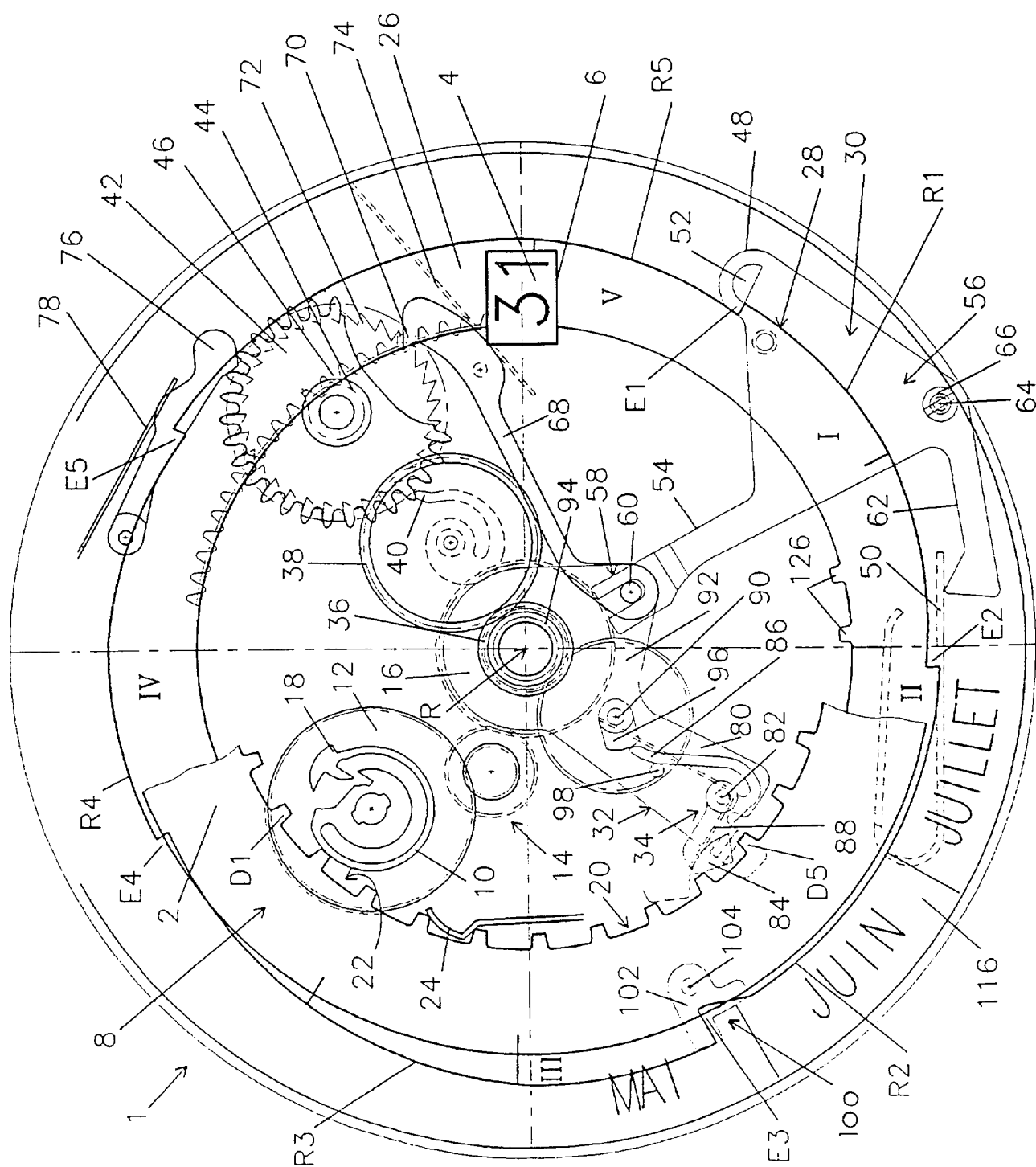
8
5
F

FIG. 9

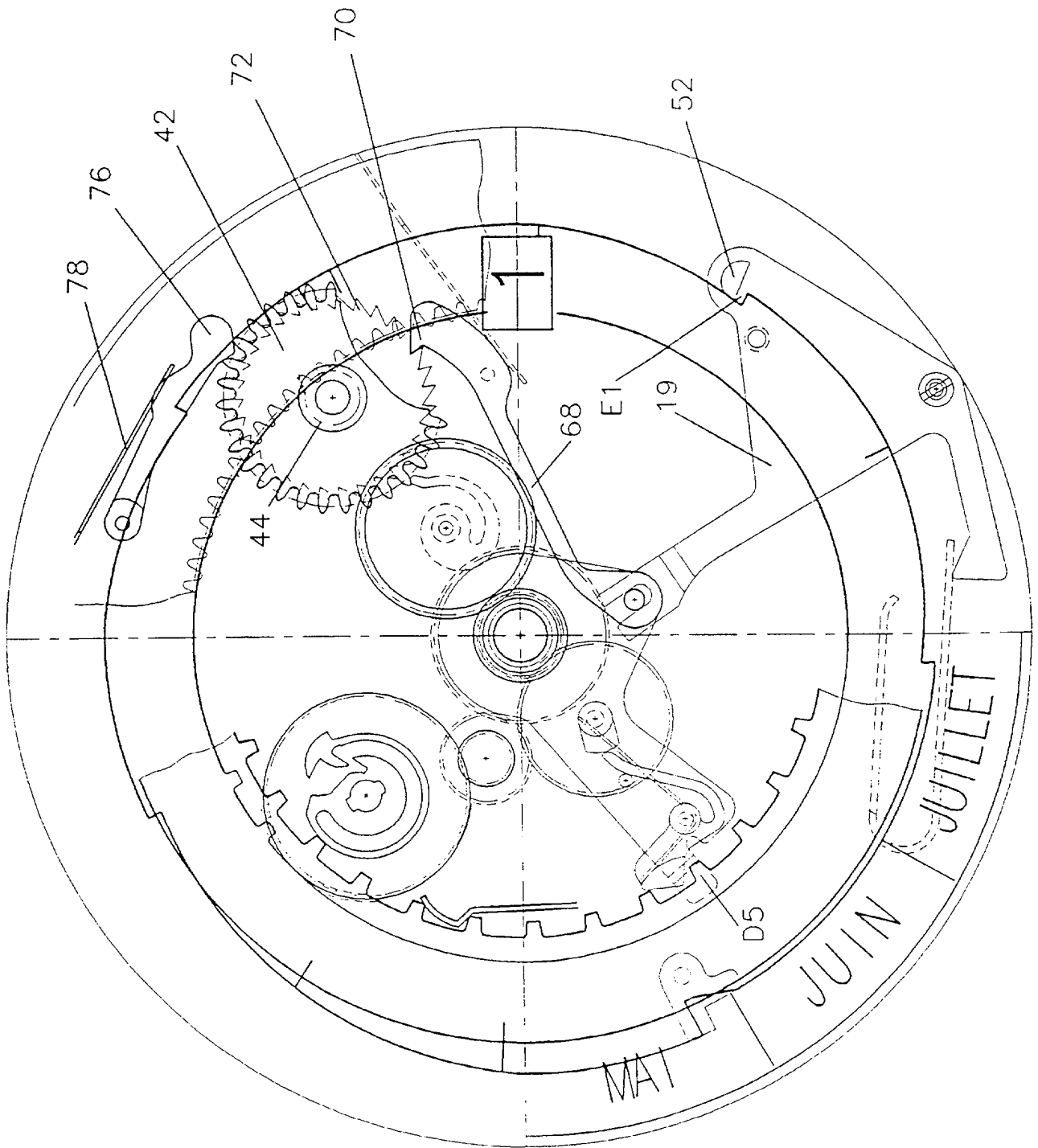


FIG. 10

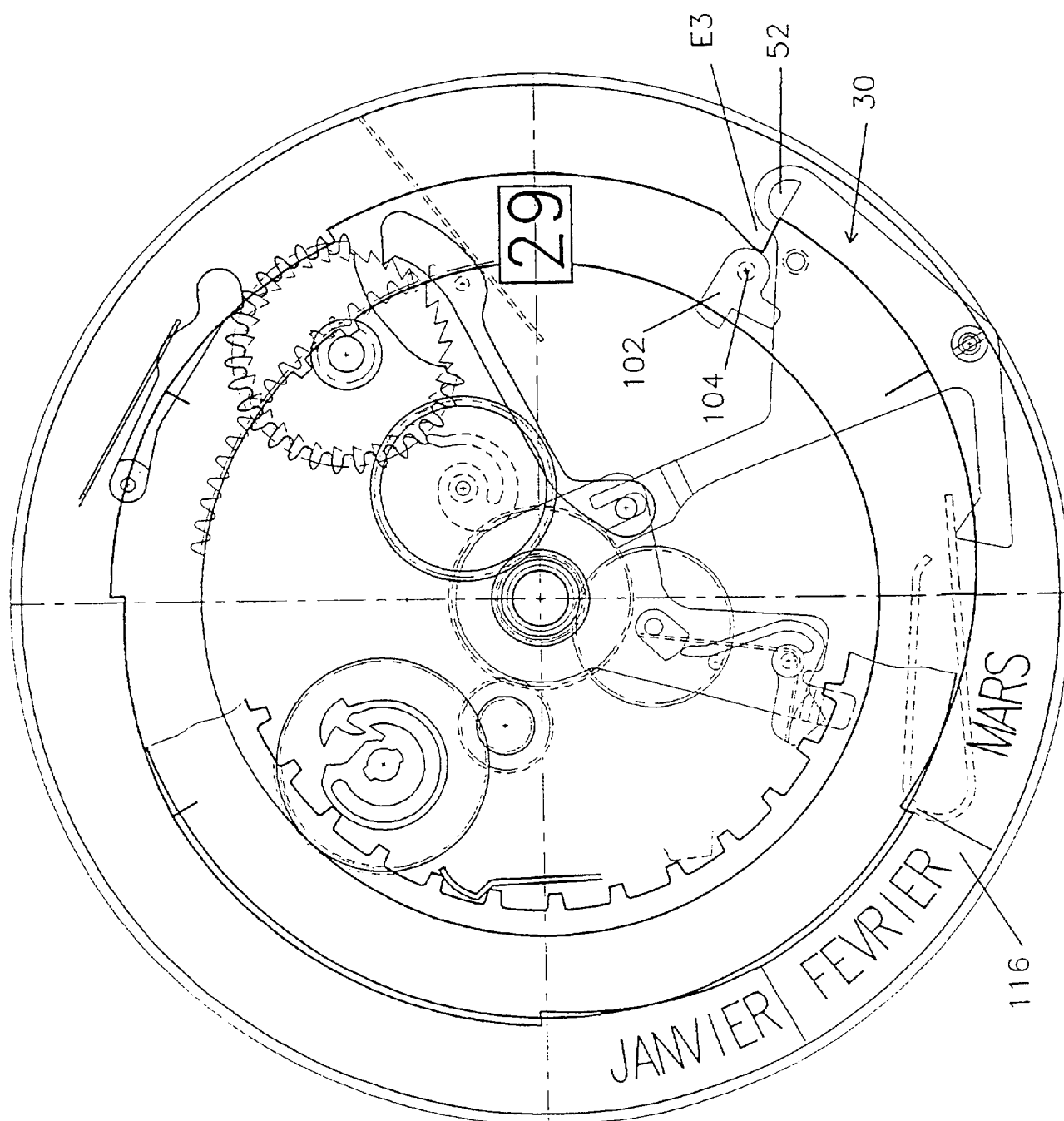


FIG. 11

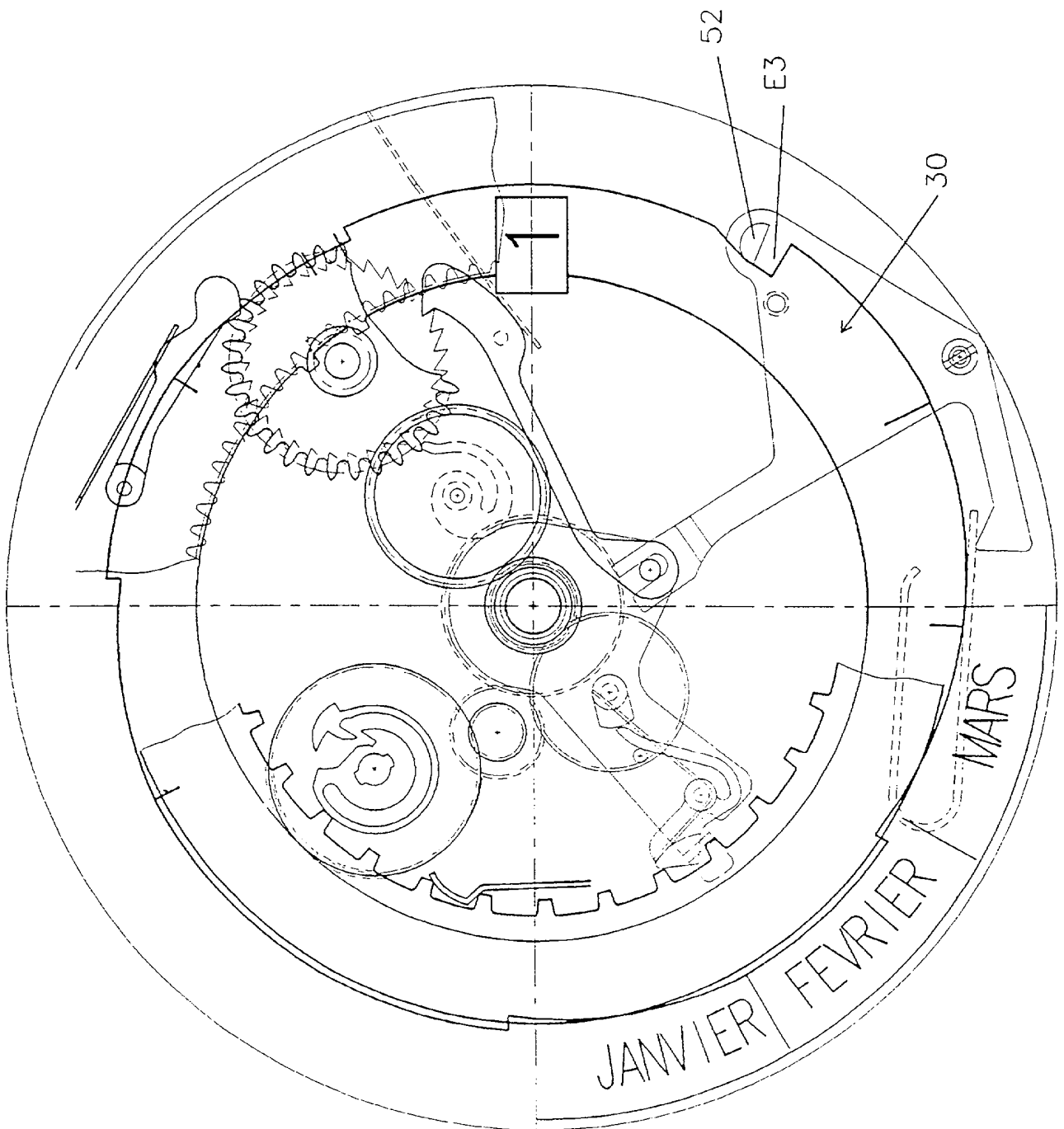


FIG. 12

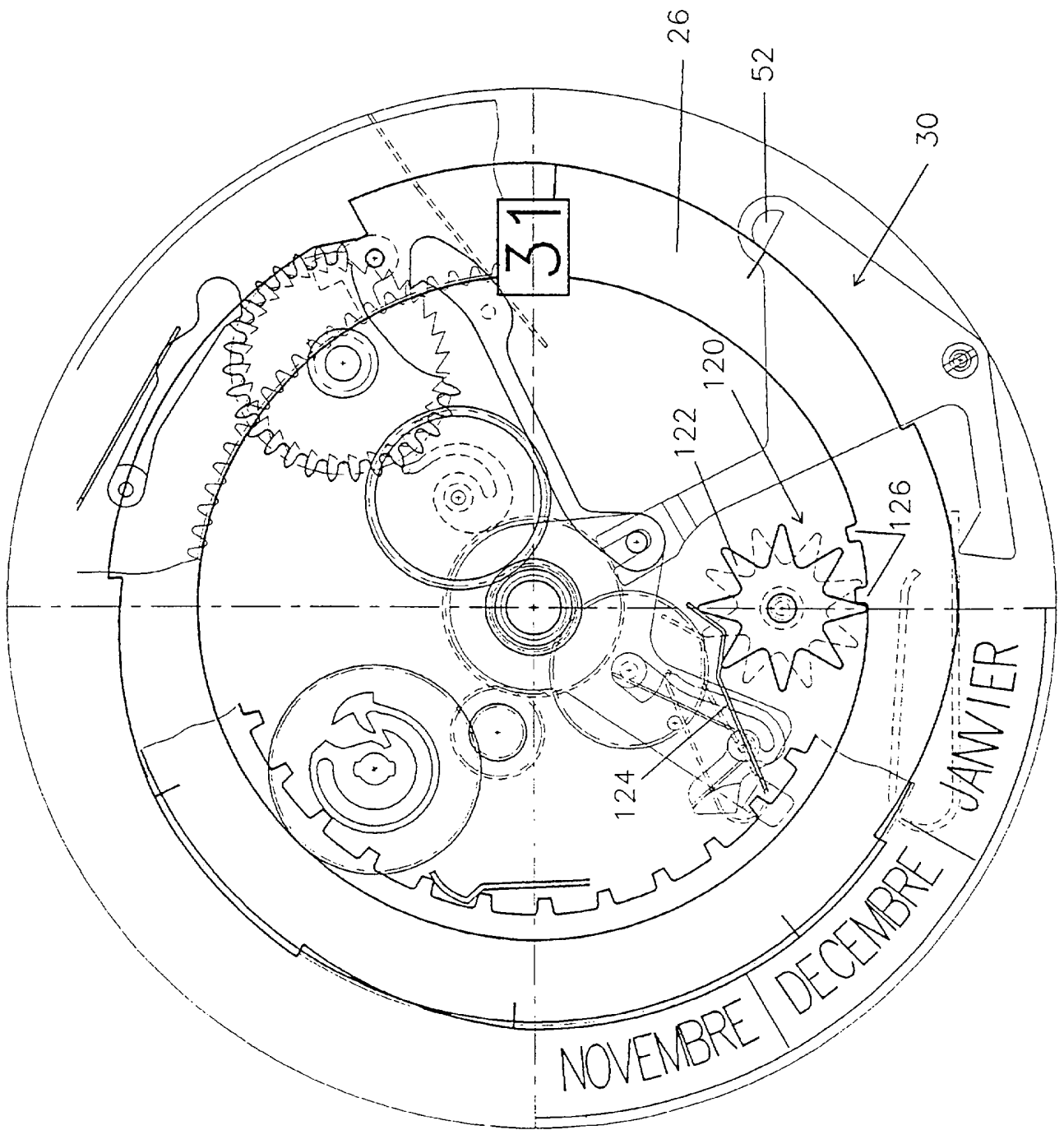


FIG.13

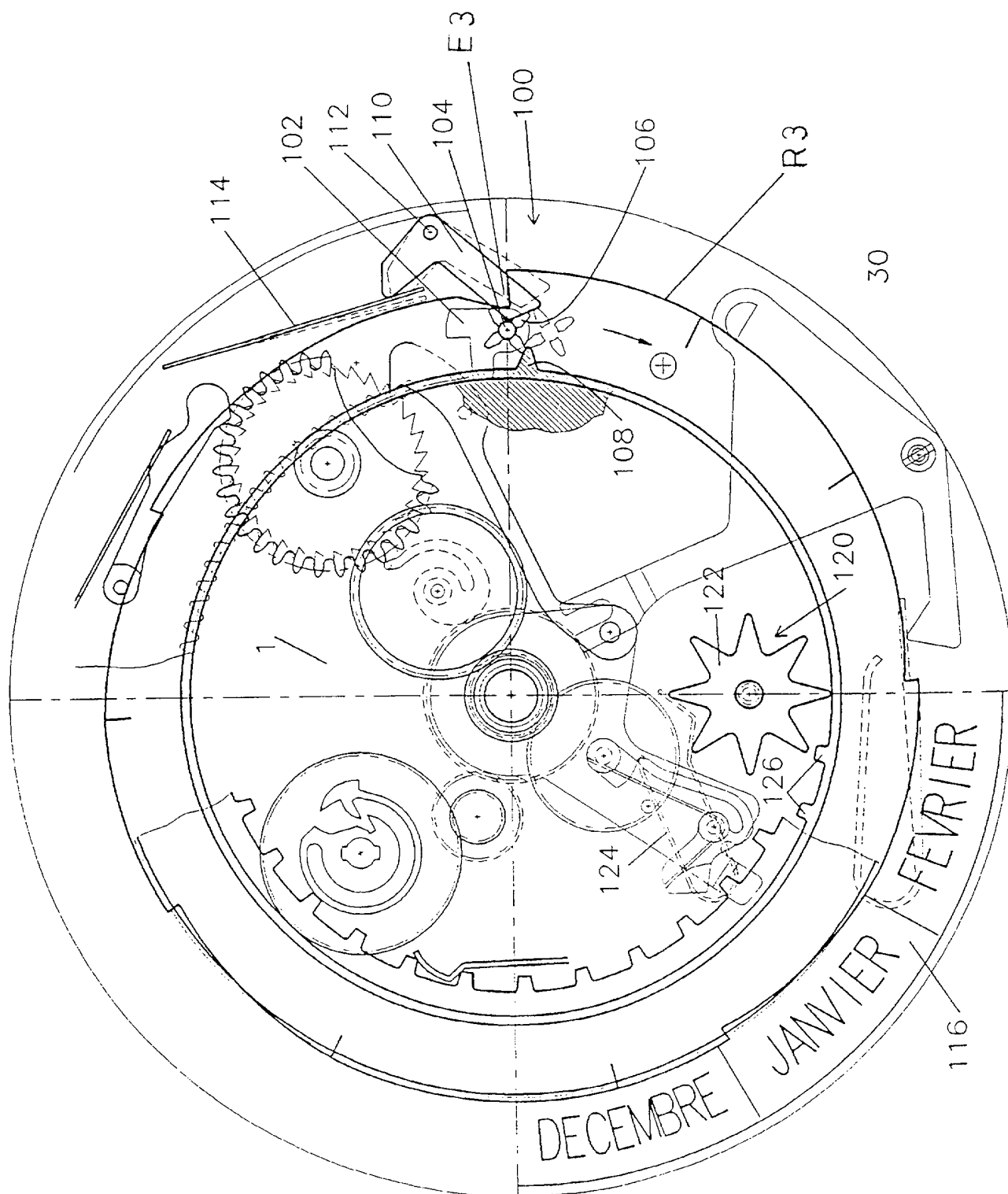


FIG. 14

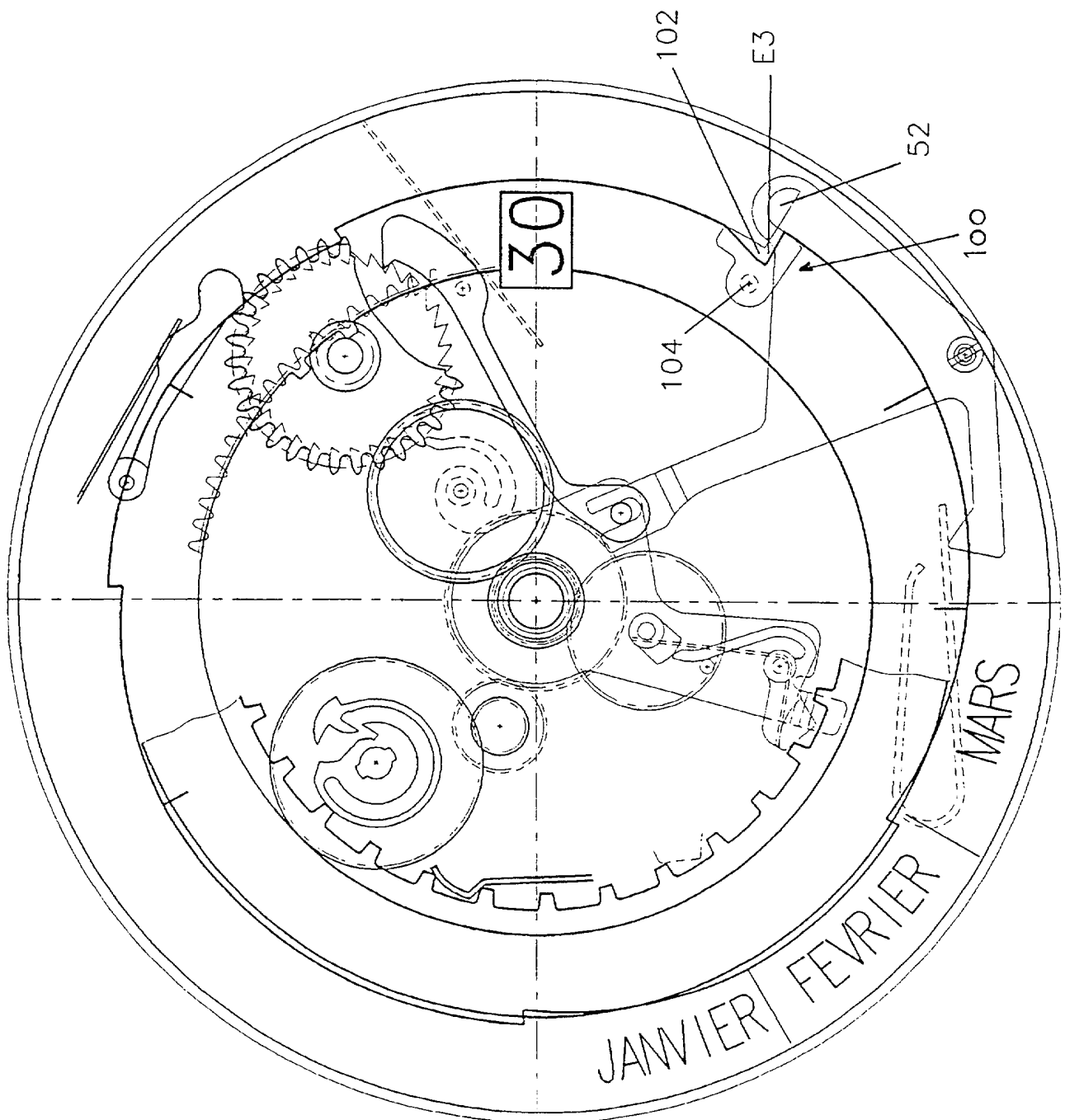


FIG. 15

