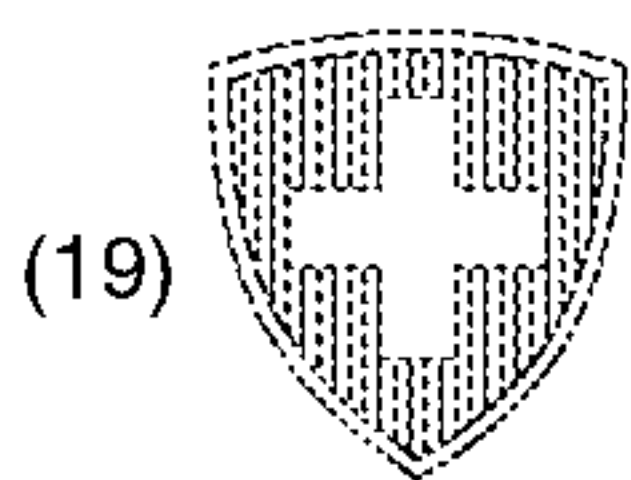




CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **716 243 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B** **23/02** (2006.01)
G04B **23/12** (2006.01)

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**

(21) Numéro de la demande: 00857/20

(22) Date de dépôt: 14.12.2016

(24) Brevet délivré: 15.12.2020

(45) Fascicule du brevet publié: 15.12.2020

(62) Demande scindée de: 164/41

(73) Titulaire(s):
Richemont International SA, Route des Biches 10
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

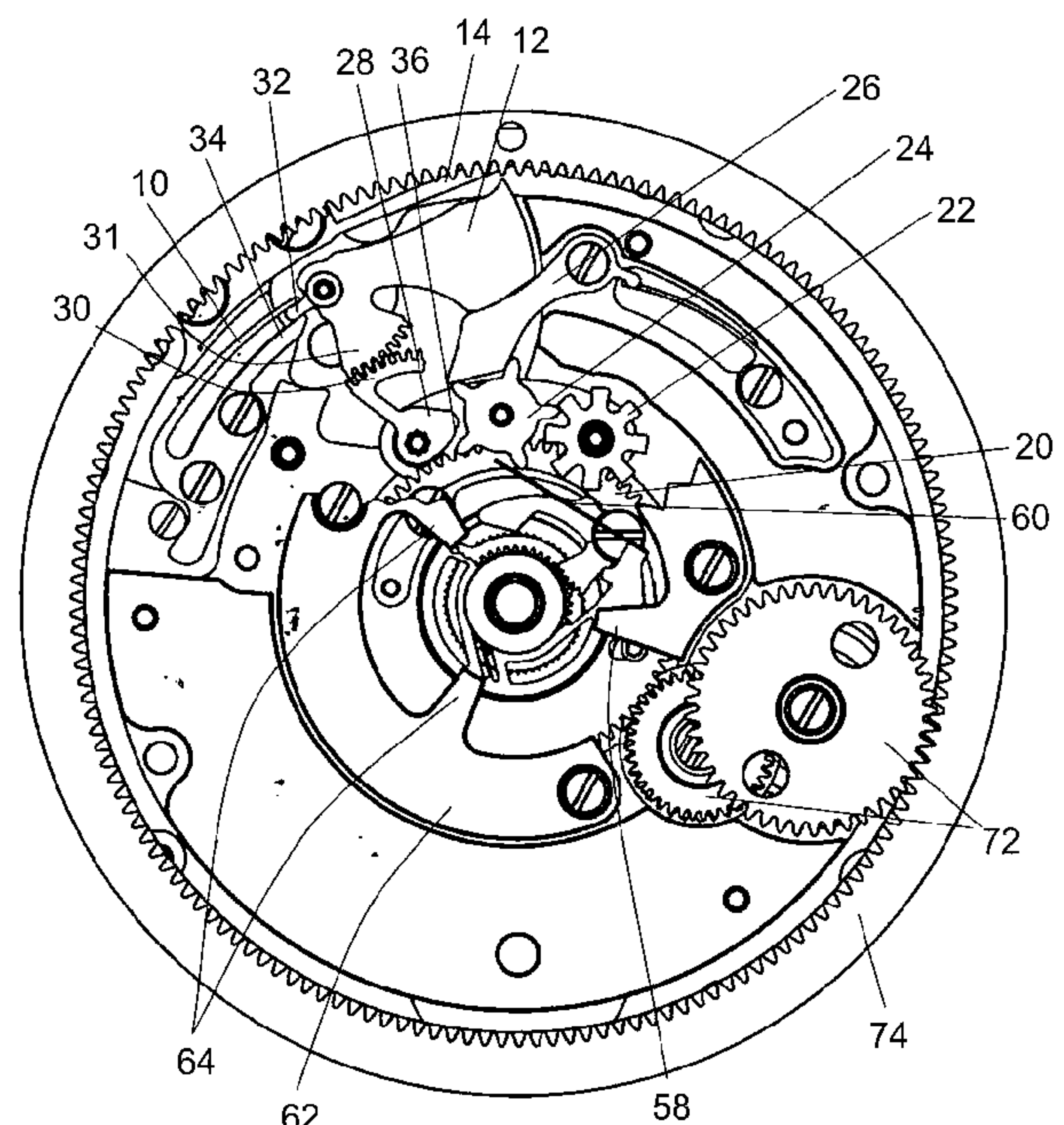
(72) Inventeur(s):
Philippe Vandel, 39220 Bois D'Armont (FR)
Julien Chagnat, 1426 Concise (CH)

(74) Mandataire:
e-Patent SA, Rue Saint-Honoré 1 Case Postale 2510
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable.**

(57) L'invention concerne un mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable, comprenant au moins un marteau (12) monté mobile en référence à un timbre (14) pour frapper celui-ci, ledit mécanisme étant agencé pour occuper :

- un état de repos, dans lequel le marteau (12) est au voisinage du timbre (14),
- un état d'armage, dans lequel le marteau (12) est éloigné du timbre (14), contre l'action du ressort de marteau (10) qui se trouve ainsi armé, et
- un état de sonnerie, dans lequel le marteau (12) est libre de frapper le timbre (14) sous l'action du ressort de marteau (10) armé.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable.

Etat de la technique

[0002] Dans l'exemple des réveils ou des montres à sonnerie, le son de l'alarme est obtenu en faisant frapper un timbre par un marteau. Ce marteau doit heurter le timbre avec une vitesse suffisante, afin de mettre le timbre en vibration. Le contact du timbre avec le marteau doit également être quasi instantané, pour ne pas perturber les vibrations du timbre. Pour ce faire, le marteau agit généralement sous l'action d'une ancre, coopérant avec une étoile. La mise en rotation de l'étoile par un barillet spécifique ou par le barillet du mouvement, entraîne le basculement alternatif de l'ancre et la frappe du marteau.

[0003] Le fonctionnement de la sonnerie est énergivore. Il est donc assez rare que le mécanisme de sonnerie soit alimenté par le barillet du mouvement. Sinon, il faut encore prévoir des sécurités complexes pour éviter que la sonnerie n'entraîne l'arrêt du mouvement, si la réserve de marche est insuffisante lors du déclenchement de la sonnerie.

[0004] C'est pourquoi, en général, le mécanisme de réveil bénéficie de son barillet propre. Mais dès lors, il n'est pas évident pour l'utilisateur, lorsqu'il règle l'heure de sa sonnerie, de savoir si le barillet de sonnerie est armé ou suffisamment armé. Il faudrait prévoir d'avoir un indicateur de réserve de marche propre au barillet de sonnerie, ce qui complexifierait beaucoup le mécanisme.

[0005] La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient en assurant que le mécanisme à déclenchement programmable soit toujours apte à fonctionner, dès lors qu'un déclenchement a été prévu, sans détriment toutefois à la réserve de marche de la source d'énergie principale du mouvement.

Divulguation de l'invention

[0006] De façon plus précise, l'invention concerne un mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable, comprenant au moins un marteau monté mobile en référence à un timbre pour frapper celui-ci. Le mécanisme est agencé pour occuper :

- un état de repos, dans lequel le marteau est au voisinage du timbre,
- un état d'armage, dans lequel le marteau est éloigné du timbre, contre l'action du ressort de marteau qui se trouve ainsi armé, et
- un état de sonnerie, dans lequel le marteau est libre de frapper le timbre sous l'action du ressort de marteau armé.

Brève description des dessins

[0007] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel :

- les figures 1 à 4 sont des vues de dessus d'une pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable selon un mode de réalisation de l'invention, dans lesquelles les éléments essentiels à la compréhension de la description, sont représentés, les différentes vues correspondent à des étapes successives du fonctionnement de ladite pièce d'horlogerie, et
- les figures 5 et 6 illustrent plus particulièrement des parties de la pièce d'horlogerie.

Mode de réalisation de l'invention

[0008] On a représenté sur la figure 1 une vue générale d'une pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable. Par déclenchement programmable, on entend que c'est le moment du déclenchement, c'est-à-dire son heure (au sens général et pas au sens de l'unité de temps) du déclenchement, qui est réglable. Dans l'exemple décrit, le mécanisme à déclenchement programmable est un système de rappel émettant un son, mais l'homme du métier pourra l'appliquer à d'autres exemples, comme au déclenchement d'une sonnerie complète (réveil), d'une animation de type automate, à un pivotement d'un affichage ou d'une platine, portant par exemple un disque musical du type utilisé dans certaines montres à sonnerie ou boîtes à musique. Préférentiellement, l'invention trouve à s'appliquer de manière avantageuse lorsque le mécanisme déclenché n'a pas de barillet spécifiquement dédié.

[0009] Le mécanisme comprend une source d'énergie agencée pour emmagasiner de l'énergie et pour la restituer lors du déclenchement. Dans l'exemple, la source d'énergie est un ressort de marteau 10, agencé pour propulser un marteau 12 contre un timbre 14 au moment de la sonnerie, lorsqu'il a été armé et qu'il est libéré lors du déclenchement. Plus généralement, la source d'énergie est de type élastique et, comme on le comprendra ci-après, pourrait également être un barillet.

Armage

[0010] La pièce d'horlogerie comprend une chaîne cinématique d'armage agencée pour armer la source d'énergie, sous l'action d'un utilisateur.

[0011] Ainsi, par exemple, une couronne disposée à l'extrémité d'une tige de commande de type tige de remontoir, est montée de manière à être accessible à un utilisateur depuis l'extérieur de la pièce d'horlogerie. Cette partie est de type connu de l'homme du métier et n'a pas été représentée. Cette tige de commande est reliée cinématiquement avec un mobile 20, mieux visible sur la figure 5, qui a plusieurs fonctions qui apparaîtront au fur et à mesure de la présente description. Ce mobile 20 est situé sur l'axe d'un ensemble fonctionnel, qui dans le présent exemple, est situé au centre du mouvement.

[0012] Le mobile 20 est relié cinématiquement à la chaîne cinématique d'armage. Celle-ci est formée par un mobile d'armage 22, qui comprend un pignon en prise avec le mobile, et une roue engrenant avec un mobile de déclenchement 24. Ce mobile de déclenchement 24 peut prendre la forme d'une étoile, positionnée par un sautoir 26, et agencée pour coopérer avec une came 28 solidaire d'un premier râteau 30. Ce dernier engrène avec un deuxième râteau 31 que comporte le marteau 12. L'interaction entre la roue du mobile d'armage 22 et le mobile de déclenchement 24 n'est pas desmodromique, de sorte que selon leur position respective, ils peuvent ne pas être en prise l'un avec l'autre.

[0013] Ainsi, la mise en rotation du mobile 20 par la tige de commande entraîne la rotation du marteau 12. Comme on le comprendra mieux ci-après, la pièce d'horlogerie est prévue pour que la tige de commande n'entraîne le marteau 12 que dans le sens des aiguilles d'une montre, en référence à la figure, ce qui tend à l'éloigner de son timbre 14.

[0014] Le marteau 12 comprend un ergot 32, avec lequel coopère le ressort de marteau 10. Le ressort de marteau 10 est agencé pour exercer sur le marteau 12 une force qui tend à le rapprocher du timbre 14. Ainsi, lorsque la chaîne cinématique d'armage entraîne le marteau 12, celui-ci pivote à l'encontre du ressort et arme donc ce dernier.

[0015] On notera ici que l'ergot 32 est intercalé entre le ressort de marteau 10 et une lamelle 34, avantageusement venue d'une pièce avec le ressort, et qui sert de contre-ressort, en formant un appui qui vise à empêcher le marteau 12 d'aller frapper le timbre 14 de manière intempestive, en cas de secousse subie par la pièce d'horlogerie.

[0016] La pièce d'horlogerie selon l'invention comporte encore un système de blocage agencé pour maintenir la source d'énergie en position armée, dans l'attente du déclenchement. Dans l'exemple proposé, ce système de blocage est obtenu par l'interaction entre le mobile de déclenchement 24 et la came 28. A son pourtour, la came 28 comporte une encoche 36. Celle-ci est située dans la zone avec laquelle coopère le mobile de déclenchement 24, lorsque le ressort 10 a atteint un état d'armage prédéfini et considéré comme suffisant. L'encoche 36 est conformée de manière à obtenir un effet de coin et un blocage, par l'interaction d'une branche du mobile de déclenchement 24 avec l'encoche 36. Dans cette position, les branches du mobile de déclenchement 24 ne sont plus dans la course du mobile d'armage 22, qui peut ainsi tourner dans le vide s'il est entraîné davantage.

[0017] Ainsi, lors de la mise en rotation du mobile 20 par la tige de commande, le mobile de déclenchement 24 est entraîné dans le sens horaire (fig. 2) et pousse la came 28 dans le sens anti-horaire, ce qui a pour effet d'éloigner le marteau 12 de son timbre 14 en armant le ressort de marteau 10.

[0018] Ces déplacements se produisent jusqu'à ce qu'une branche du mobile de déclenchement 24 prenne position dans l'encoche 36, définissant une position d'attente du marteau 12, et maintenant un état d'armage du ressort.

Déclenchement

[0019] Pour le déclenchement de la sonnerie, la pièce d'horlogerie comporte une commande de déclenchement 38, apte à coopérer avec le mobile de déclenchement 24, et ainsi le faire sortir de l'encoche 36 lorsque le râteau est maintenu armé.

[0020] Comme on peut mieux le voir sur la figure 5, pour régir le déclenchement, la pièce d'horlogerie comporte une bascule de déclenchement 40. Celle-ci est montée pivotante sur le mobile 20. La bascule de déclenchement 40 peut donc également être entraînée en rotation autour de l'axe de rotation du mobile 20, à l'instar d'un satellite d'un différentiel. La raison d'un tel montage de la bascule 40 sur le mobile 20 sera comprise ultérieurement. Cette bascule 40 comporte un bec 42, agencé de manière à ce qu'un appui latéral sur le bec 42 entraîne le pivotement de la bascule 40. Elle comporte également une crémaillère 44 qui, dans la construction proposée est située dans un plan différent de celui du bec 42. Sur le mobile 20, un ressort 46 est disposé afin de pousser la bascule 40 en direction du centre du mobile 20. La bascule porte solidairement une goupille 47, mobile dans une fenêtre 49 ménagée dans le mobile 20, limitant l'amplitude du déplacement de la bascule de déclenchement 40.

[0021] La crémaillère 44 est en prise avec un pignon de liaison 48. Celui-ci est assemblé coaxialement à la commande de déclenchement 38, avec une liaison unidirectionnelle, à limitation de couple, dans le sens du déclenchement.

[0022] Cette liaison unidirectionnelle est mieux visible à la figure 6. Le pignon de liaison 48 est monté solidaire sur un tube 50, qui porte également un pignon d'encliquetage 52, solidaire du tube 50. Ce pignon d'encliquetage 52 est positionné dans le plan de la commande de déclenchement 38, et prend place au centre de celle-ci, dans une ouverture qu'elle comporte. Le pignon d'encliquetage 52 comprend une denture de type à dent de loup, permettant un entraînement unidirectionnel. La commande de déclenchement 38 comprend une planche dans laquelle sont formées des lamelles élastiques 54, dé-

finissant des cliquets, et aptes à coopérer avec la denture du pignon d'encliquetage 52. D'autres types d'encliquetages peuvent également être utilisés.

[0023] Ainsi, un entraînement en rotation du pignon de liaison 48 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (en référence à la figure 6), a pour effet d'entraîner la commande de déclenchement 38, tandis qu'un entraînement du pignon de liaison 48 dans le sens des aiguilles d'une montre, sera susceptible de déformer les lamelles élastiques 54, sans entraîner la commande de déclenchement 38. Cette dissociation est obtenue si la commande de déclenchement 38 est maintenue avec une force supérieure à la force élastique appliquée par les lamelles 54.

[0024] La commande de déclenchement 38 comprend un bras rigide 56 qui s'étend en saillie à partir de la planche, dans le plan de celle-ci. Le bras rigide 56 comporte un rebord orienté essentiellement radialement et destiné à prendre appui contre une butée 58. Le bras rigide 56 est prolongé par une lame 60, de préférence déformable élastiquement, et agencée de manière à pouvoir coopérer avec une branche du mobile de déclenchement 24, pour l'entraîner en rotation.

[0025] La pièce d'horlogerie comporte encore un pont 62 fixé sur la platine et positionnant en hauteur l'ensemble fonctionnel formé par le mobile 20, la commande de déclenchement 38, le tube 50 et les pignons de liaison 48 et d'encliquetage 52. Le positionnement en hauteur peut être obtenu par des languettes 64 débordant au-dessus de la planche de la commande de déclenchement 38. Ce pont 62 forme également la butée 58 contre laquelle peut prendre appui le bras rigide 56 de la commande de déclenchement 38. La butée 58 comprend également un flanc, orienté essentiellement en direction du centre de la commande, avec lequel peut coopérer le bras rigide 56.

[0026] Ainsi, lorsque le mobile 20 est entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre en référence à la figure 1, la bascule de déclenchement 40 pivote également autour de l'axe central du mobile 20, et entraîne, via la crémaillère 44, le pignon de liaison 48 dans le sens des aiguilles d'une montre. La commande de déclenchement 38 peut, le cas échéant, pivoter dans le sens des aiguilles d'une montre, solidairement au pignon de liaison 48, si le bras rigide 56 n'est pas au contact du flanc de la butée 58. Si le bras rigide 56 est en appui contre la butée 58, les lamelles élastiques 54 se déforment et décliquètent, permettant au pignon de liaison 48 de tourner indépendamment de la commande de déclenchement 38, qui reste immobile.

[0027] En revanche, une action sur le bec 42 de la bascule de déclenchement 40, pour la faire pivoter sur son axe en référence au mobile 20 à l'encontre de son ressort 46, a pour effet d'entraîner le pignon de liaison 48 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, via la crémaillère 44. La commande de déclenchement 38 pivote alors également dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, sous l'action des lamelles élastiques 54 contre la denture du pignon d'encliquetage 52. Comme on peut le voir sur la figure 4, le bras de la commande de déclenchement 38 quitte le contact du flanc de la butée 58.

[0028] La lame 60 pousse alors le mobile de déclenchement 24 qui sort de l'encoche 36 de la came, ce qui déclenche le mécanisme programmable. Le marteau 12 n'est plus alors soumis qu'à l'action de son ressort 10, la came 28 n'étant plus retenue. Le ressort de marteau 10 entraîne ainsi le marteau 12 contre le timbre 14, ramenant ainsi la came 28 à sa position d'attente, par la liaison entre les râteaux 30 et 31.

Programmation

[0029] La pièce d'horlogerie selon l'invention comporte encore un système de programmation agencé pour être actionné par un utilisateur pour programmer ladite heure de déclenchement. Dans l'exemple proposé, le système de programmation permet de régler l'heure de déclenchement du rappel.

[0030] Comme expliqué ci-dessus, le déclenchement se produit par une action sur le bec 42 de la bascule de déclenchement 40. Cette action est obtenue par un doigt 70 entraîné par le mouvement, en fonction du temps courant. Ce doigt 70 peut être porté par une roue des heures, effectuant un tour en 12h ou en 24h, en fonction des possibilités de réglage que l'on veut donner à l'utilisateur.

[0031] La roue des heures est montée à rotation coaxialement au mobile 20, de manière à ce que son doigt 70 soit situé dans le plan de la bascule de déclenchement 40 et apte à coopérer avec le bec 42. Le ressort 46 de la bascule maintient le bec 42 dans la course du doigt 70, mais l'appui de la goupille 47 contre le bord de la fenêtre 49 évite que la bascule soit en appui permanent contre le pourtour de la roue des heures. Les frottements induits sont ainsi limités.

[0032] Ainsi, le positionnement angulaire de la bascule de déclenchement 40 par rapport au doigt 70, permet de définir le moment du déclenchement. Ce positionnement angulaire est défini en entraînant en rotation le mobile 20. Cet entraînement en rotation est obtenu par le biais de la tige de commande, qui permet également, comme mentionné plus haut, d'effectuer l'armage de la source d'énergie (le ressort de marteau 10 selon l'exemple). Le système de programmation est donc agencé pour entraîner la chaîne cinématique d'armage simultanément à une opération de programmation de l'heure de déclenchement.

[0033] La pièce d'horlogerie peut avantageusement comporter un dispositif d'affichage synchronisé avec le système de programmation, pour afficher l'heure de déclenchement programmée.

[0034] Pour ce faire un train de renvois 72 est en prise avec le mobile 20, pour entraîner une bague 74 entourant le mouvement de la pièce d'horlogerie. Cette bague 74 peut être solidaire d'un réhaut, monté mobile en référence au cadran

et comportant un index, permettant d'indiquer l'heure de réglage en coopérant avec les heures indiquées sur le cadran ou un tour d'heure spécifique, au choix du constructeur. L'homme du métier pourra aisément configurer d'autres types d'affichage, par exemple dans un sous cadran, éventuellement en utilisant un rouage de type minuterie pour indiquer l'heure et les minutes de l'heure de déclenchement.

Fonctionnement

[0035] Ainsi, en fonctionnement, un utilisateur va effectuer le réglage de l'heure de déclenchement de la sonnerie en agissant sur la tige de commande. Ce faisant, le mobile 20 est entraîné en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre (en référence à la figure 1). La rotation du mobile 20 positionne angulairement le bec 42 de la bascule de déclenchement 40 en référence à la roue des heures, afin de programmer l'heure de déclenchement. Simultanément, la rotation du mobile 20 entraîne la chaîne cinématique d'armage (fig. 2), jusqu'à l'engagement d'une branche du mobile de déclenchement 24 dans l'encoche 36 (fig. 3). La démultiplication de la chaîne cinématique permet d'avoir l'armage suffisant et le blocage de la came 28 avec une course réduite du mobile 20, de l'ordre de 15° , permettant un réglage pour la demi-heure suivante avec une roue des heures pivotant en 12 heures.

[0036] Si la position de blocage n'est pas atteinte, le ressort de marteau 10 ramène la came 28 à sa position initiale de la figure 1 et aucune sonnerie ne se produira, le ressort de marteau 10 n'étant pas libéré soudainement pour propulser le marteau. On pourra prévoir un dispositif d'affichage en liaison desmodromique avec la chaîne cinématique d'armage, pour afficher l'état de la source d'énergie, si elle est armée ou non. On peut par exemple disposer une palette solidaire de la came 28, permettant de réaliser cet affichage. Ainsi, l'utilisateur est averti si le ressort n'est pas armé.

[0037] Lorsque la position de blocage est atteinte, si la programmation n'est pas terminée, le mobile de déclenchement 24 est positionné par son sautoir 26 hors de la portée du mobile d'armage 22.

[0038] L'armage est donc effectué simultanément avec la programmation du déclenchement, en utilisant le couple fourni par l'utilisateur pour armer la source d'énergie.

[0039] Lorsque le doigt 70 de la roue des heures, entraîné par le mouvement, arrive au niveau de la bascule de déclenchement 40, il soulève cette dernière, entraînant la commande de déclenchement 38 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et faisant ainsi pivoter le mobile de déclenchement 24 (fig. 4) par l'action de la lame 60.

[0040] La came 28 se trouvant libérée, le ressort de marteau 10 peut librement propulser le marteau 12 contre le timbre 14, pour réaliser la sonnerie. Sous l'action du ressort de marteau 10, la came 28 revient à sa position initiale (fig. 1). Il en est de même pour le mobile de déclenchement 24, sous l'action de son sautoir 26.

[0041] On peut encore noter que si la bascule de déclenchement 40 est soulevée alors que la source d'énergie n'a pas été précédemment armée, parce qu'il n'y a pas de déclenchement programmé, la lame 60 de la commande de déclenchement 38 effectue sa course à vide, car le mobile de déclenchement 24 n'est pas positionné dans sa course.

[0042] Ainsi est proposé un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme à déclenchement programmable, dont on arme manuellement la source d'énergie lors de la programmation du déclenchement. Le mécanisme ne prélève de l'énergie au mouvement que lorsque le doigt 70 soulève la bascule de déclenchement 40, que le ressort 10 soit armé ou non. Ce prélèvement est faible et limité dans le temps ; il ne préterite pas ou peu la réserve de marche.

[0043] Bien que l'exemple proposé illustre un réveil doté d'un marteau 12 frappant un coup lors du déclenchement, l'homme du métier pourra utiliser l'enseignement de la présente demande pour proposer diverses variantes.

[0044] Par exemple, le premier râteau 30 de la came 28 pourrait entraîner une roue comportant des palettes, agencées pour coopérer respectivement avec des palettes de plusieurs marteaux, pour sonner deux notes ou pour frapper plusieurs fois un même timbre 14.

[0045] La chaîne cinématique d'armage pourrait également être reliée au rochet d'un barillet, permettant d'entraîner un rouage de sonnerie, apte à répéter plusieurs actionnements du marteau 12. On pourra prévoir un régulateur de type volant d'inertie, situé à l'extrémité du rouage de sonnerie. Le système de blocage peut être avantageusement agencé pour bloquer le rouage de sonnerie et le barillet de sonnerie, en coopérant avec le régulateur, car le couple exercé à cet endroit du rouage de sonnerie est faible.

[0046] Par ailleurs, on pourrait également proposer d'avoir un entraînement supplémentaire du rouage d'armage, par exemple en accouplant un entraînement additionnel sur le mobile d'armage 22. Cet entraînement se fait sans entraîner le mobile 20, grâce à une liaison à friction entre le mobile d'armage 22 et le mobile 20. On pourrait ainsi armer la source d'énergie sans procéder à un nouveau réglage, par exemple si on veut programmer la même heure de déclenchement, 24 heures plus tard, dans le cas où la roue des heures pivote en 24 heures.

[0047] On peut encore noter que la programmation et l'armage peuvent être obtenus par d'autres types d'organes d'action, comme par le biais d'une lunette tournante par exemple, connectée au réhaut tournant.

[0048] Sur la base de l'enseignement ci-dessus, l'invention concerne un mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable, comprenant au moins un marteau 12 monté mobile en référence à un timbre 14 pour frapper celui-ci, ledit mécanisme étant agencé pour occuper :

- un état de repos, dans lequel le marteau 12 est au voisinage du timbre 14,
- un état d'armage, dans lequel le marteau 12 est éloigné du timbre 14, contre l'action du ressort de marteau 10, qui se trouve ainsi armé, et
- un état de sonnerie, dans lequel le marteau 12 est libre de frapper le timbre 14 sous l'action du ressort de marteau 10 armé.

[0049] L'état de repos est similaire à ce qu'on connaît des mécanismes de sonnerie de l'état de la technique, c'est-à-dire que le ressort de marteau 10 n'est pas armé, et la position du marteau 12 est sécurisée par un contre-ressort pour éviter des frappes intempestives du timbre 14. L'état d'armage est ici un état supplémentaire par rapport aux mécanismes de l'état de l'art, cet état n'étant normalement pas stabilisé dans les mécanismes habituels, qui définissent un état de repos au voisinage du timbre 14. L'état de sonnerie est un état dynamique, correspondant à la sonnerie à proprement dit.

Revendications

1. Mécanisme de sonnerie à déclenchement programmable, comprenant au moins un marteau (12) monté mobile en référence à un timbre (14) pour frapper celui-ci, ledit mécanisme étant agencé pour occuper :
 - un état de repos, dans lequel le marteau (12) est au voisinage du timbre (14),
 - un état d'armage, dans lequel le marteau (12) est éloigné du timbre (14), contre l'action du ressort de marteau (10) qui se trouve ainsi armé, et
 - un état de sonnerie, dans lequel le marteau (12) est libre de frapper le timbre (14) sous l'action du ressort de marteau (10) armé.

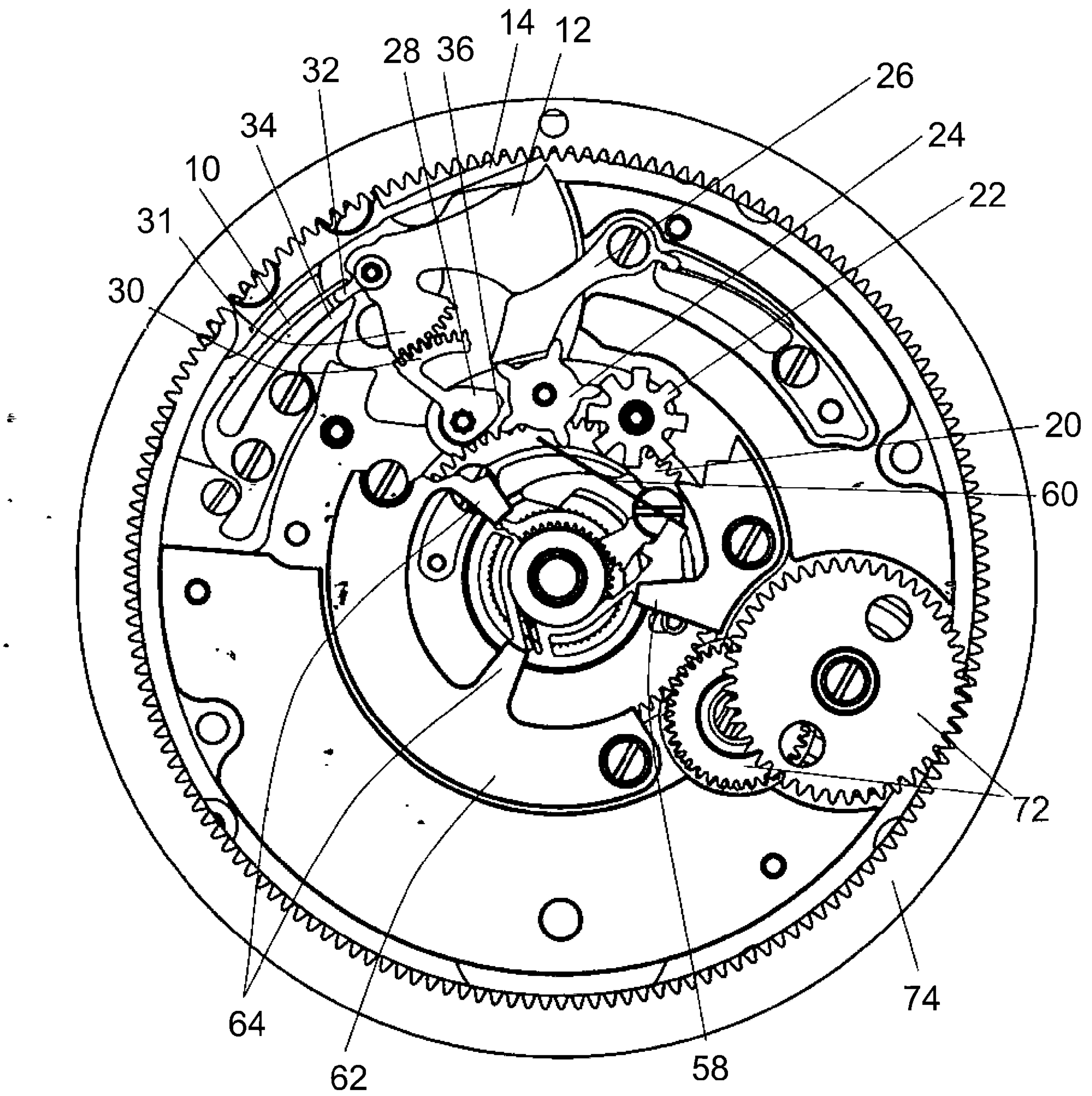
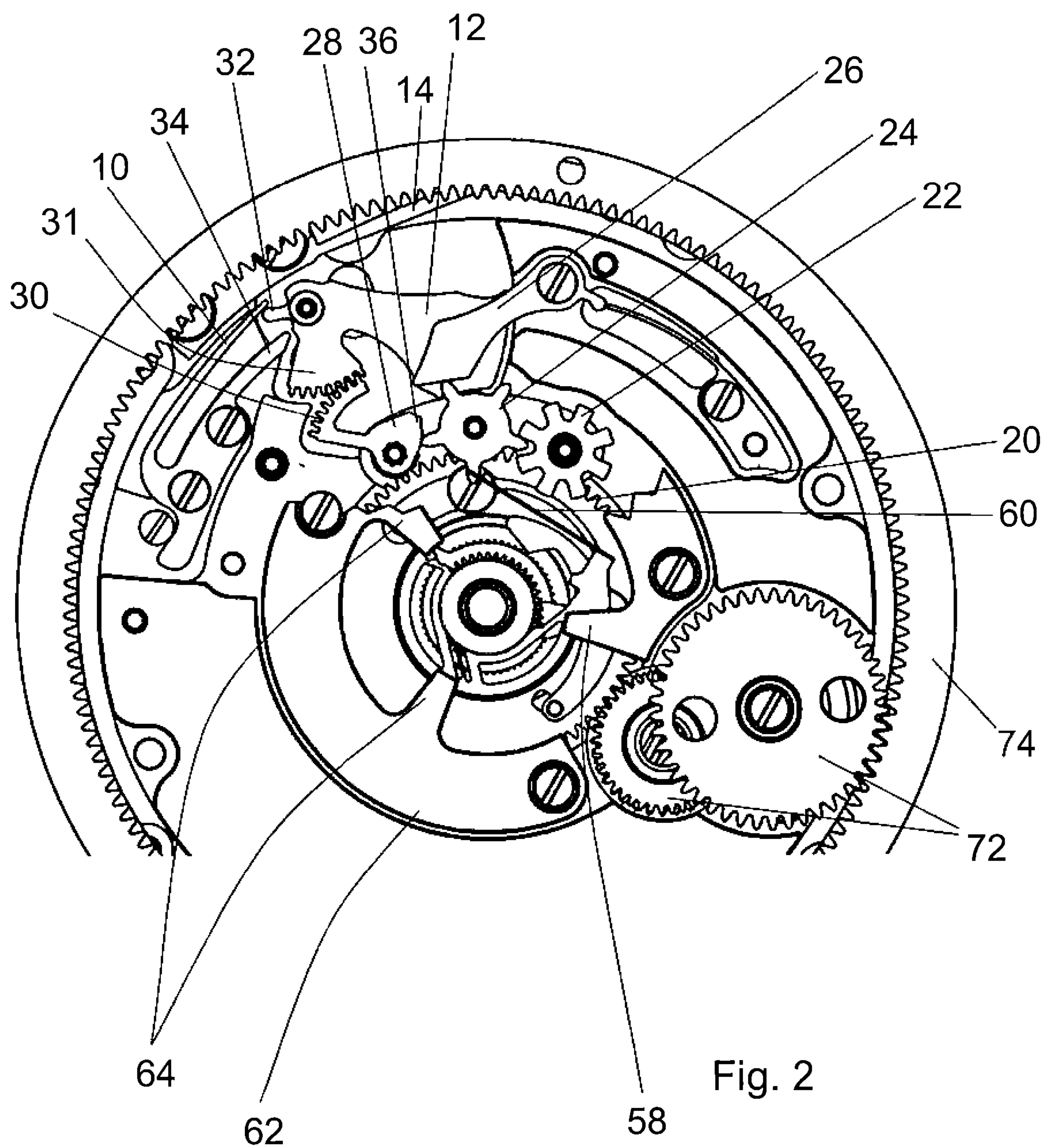


Fig. 1



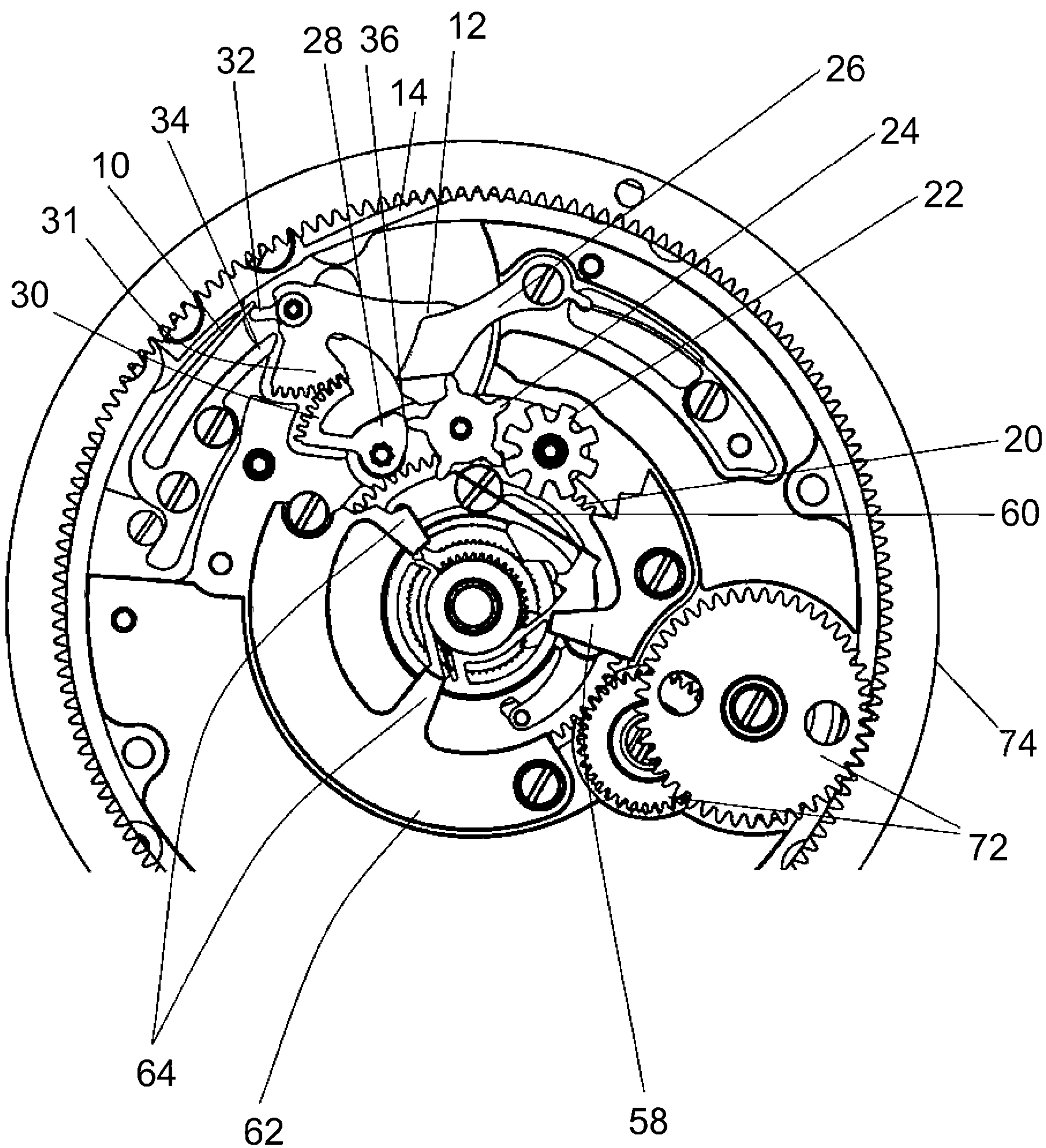


Fig. 3

