



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 703 361 A2

(51) Int. Cl.: G04F 7/08 (2006.01)  
G04F 3/02 (2006.01)  
G04B 19/02 (2006.01)

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00998/10

(71) Requéant:  
Les Artisans Horlogers Sàrl, Jaluse 20  
2400 Le Locle (CH)

(22) Date de dépôt: 22.06.2010

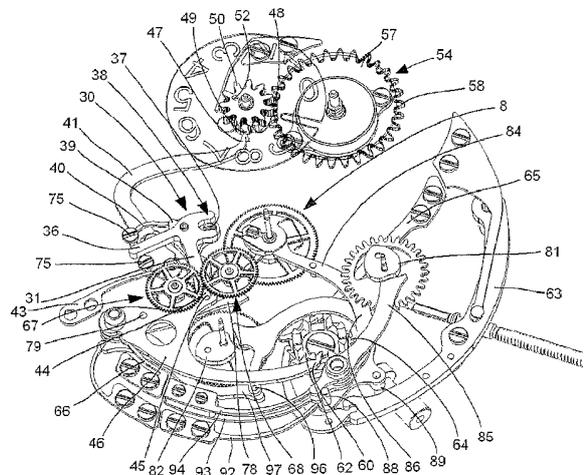
(72) Inventeur(s):  
Gaylord Geneau de Lamarlière,  
2345 Le Cerneux-Veusil (CH)  
Laurent Besse, 25130 Villers le Lac (FR)

(43) Demande publiée: 30.12.2011

(74) Mandataire:  
e-Patent S.A., Rue Saint-Honoré 1 Case postale 2510  
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MOUVEMENT HORLOGER PRESENTANT DES FONCTIONS DE CHRONOGRAPHE ET DE COMPTE-A-REBOURS.**

(57) L'invention concerne un mouvement horloger présentant des première et seconde fonctions, de chronographe et de compte-à-rebours suivant un mode de réalisation préféré, comportant un mobile d'affichage (8) destiné à assurer les déplacements d'un organe d'affichage dans un premier sens de rotation lors de l'activation de la fonction chronographe et dans un second sens de rotation lors de l'activation de la fonction compte-à-rebours. Le mouvement comporte un organe de sélection (30) susceptible d'être déplacé entre des première et seconde positions associées à des sens de rotation opposés dudit mobile d'affichage, suivant qu'un compteur de compte-à-rebours (54) présente une valeur à décompter prédéfinie ou non.



## Description

### Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mouvement horloger présentant des première et seconde fonctions mettant en œuvre l'affichage d'au moins des première et seconde informations.

[0002] Plus précisément, le mouvement selon l'invention comporte un rouage de finissage et un mobile d'affichage destiné à assurer les déplacements d'un organe d'affichage. Le mouvement horloger comporte un mécanisme associé à l'une des première et seconde fonctions et susceptible de présenter au moins un état prédéfini associé à au moins une valeur de l'information correspondante, ainsi qu'un organe de sélection susceptible d'être déplacé entre au moins des première et seconde positions, associées respectivement aux première et seconde fonctions et, correspondant à l'établissement de première et seconde liaisons cinématiques respectives, entre le rouage de finissage et le mobile d'affichage, donnant lieu à des sens de rotation opposés et/ou à des vitesses de rotation différentes du mobile d'affichage.

[0003] Suivant un mode de réalisation préféré, les première et seconde fonctions sont des fonctions de chronographe et de compte-à-rebours, le mobile d'affichage étant destiné à assurer les déplacements de l'organe d'affichage dans un premier sens lors de l'activation de la fonction chronographe et dans un second sens lors de l'activation de la fonction compte-à-rebours. Dans ce cas, le mécanisme comporte avantageusement un compteur de compte-à-rebours susceptible de stocker une valeur de compte-à-rebours à décompter, tandis que les première et seconde positions de l'organe de sélection sont associées à des sens de rotation différents du mobile d'affichage.

### Etat de la technique

[0004] Des mouvements horlogers de ce type sont déjà connus. La demande de brevet internationale publiée sous le numéro WO 02/077 725 A1 en fournit un exemple.

[0005] Le mouvement horloger correspondant comporte une roue inverseuse montée sur une première bascule et agencée en prise permanente avec une seconde roue, elle-même montée sur une seconde bascule et en prise permanente avec une troisième roue d'axe fixe et entraînée à partir du rouage de finissage. Les positions angulaires des deux bascules sont commandées à partir d'une même roue à colonnes, selon que la fonction chronographe ou la fonction compte-à-rebours est sélectionnée par l'utilisateur. Dans une première position de la roue à colonnes, seule la roue inverseuse engrène avec une roue de compteur de secondes pour l'entraîner dans un premier sens de rotation. Dans une seconde position de la roue à colonnes, seule la seconde roue engrène directement avec cette même roue de compteur de secondes, pour entraîner cette dernière en sens inverse.

[0006] Ainsi, ce document propose de commander les déplacements d'une aiguille d'affichage des secondes, au choix de l'utilisateur, soit dans le sens horaire, en relation avec une fonction chronographe, soit dans le sens anti-horaire, en relation avec une fonction compte-à-rebours.

### Divulgarion de l'invention

[0007] Un but principal de la présente invention est d'offrir une alternative aux mouvements horlogers connus, présentant au moins deux fonctions dans lesquels le passage de l'une à l'autre fonction doit être commandé par un utilisateur, en proposant un mouvement horloger dans lequel le choix de la fonction active est dicté par l'état du mouvement horloger lui-même.

[0008] A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement un mouvement horloger du type mentionné plus haut, caractérisé par le fait qu'il est agencé pour agir sur l'organe de sélection pour que ce dernier se positionne dans la première position, associée à une première fonction, lorsque le mécanisme est dans son état prédéfini, et dans la seconde position, associée à la seconde fonction, lorsque le mécanisme se trouve dans un autre état.

[0009] Dans le mode de réalisation préféré, suivant lequel les fonctions sont des fonctions de chronographe et de compte-à-rebours, l'état prédéfini est avantageusement associé à une valeur prédéfinie du compteur de compte-à-rebours, préférentiellement à une valeur à décompter nulle.

[0010] Grâce à ces caractéristiques, la pièce d'horlogerie correspondante ne nécessite pas de prévoir un organe de commande externe visant à sélectionner la fonction à activer, entre les fonctions chronographe et compte-à-rebours. En effet, un organe de commande d'activation de fonction est suffisant étant donné qu'aussitôt que le compteur de compte-à-rebours comporte une valeur à décompter non nulle, l'activation de fonction entraîne le lancement du compte-à-rebours. A l'inverse, si la valeur à décompter est nulle, la fonction chronographe est activée.

[0011] Suivant ce mode de réalisation préféré, les première et seconde liaisons cinématiques présentent avantageusement une différence impaire en nombre de mobiles constitutifs, préférentiellement égale à un.

[0012] De manière préférée, le mouvement horloger comporte un organe de commande associé au compteur de compte-à-rebours et agencé de manière à commander le positionnement de l'organe de sélection. Ainsi, il est également possible de prévoir que l'organe de commande est agencé de manière à commander le passage de l'organe de sélection de sa première à sa seconde position, pour modifier le sens de rotation de l'organe d'affichage, lorsque la fonction compte-à-

rebours est active et que la valeur à décompter, par le compteur de compte-à-rebours, prend une valeur prédéfinie, préférablement nulle.

[0013] Grâce à ces caractéristiques, le mouvement horloger selon le mode de réalisation préféré de l'invention se révèle particulièrement avantageux dans le cadre d'une utilisation en régate, par exemple. En effet, le départ d'une régate est donné au moyen d'un compte-à-rebours. Le mouvement horloger selon l'invention permet non seulement de décompter la durée restante avant le départ de la course, mais il permet également de mesurer le temps de course dès son départ, c'est-à-dire directement après que le compteur de compte-à-rebours ait atteint une valeur nulle.

[0014] Plus particulièrement, on peut prévoir que l'organe de commande comporte une came comprenant un doigt agencé pour agir sur une première extrémité d'une bascule, montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger, pour faire pivoter cette dernière, la bascule comprenant une seconde extrémité agencée pour commander les changements de position de l'organe de sélection.

[0015] En outre, l'organe de sélection peut avantageusement comporter un mobile oscillant comprenant un premier pignon, agencé en prise permanente avec un mobile relié cinématiquement au rouage de finissage, et un second pignon, susceptible d'être déplacé entre des première et seconde positions dans lesquelles il est, respectivement, en prise avec une roue d'un premier mobile de liaison et avec une roue d'un second mobile de liaison, chacun des mobiles de liaison comprenant une roue de liaison agencée en prise permanente avec la roue de liaison de l'autre mobile de liaison, l'un des mobiles de liaison présentant en outre une liaison cinématique permanente avec le mobile d'affichage.

[0016] De plus, une bascule d'embrayage peut être montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger, entre des première et seconde positions, la bascule d'embrayage étant susceptible de passer de l'une à l'autre position en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur et, comprenant une surface de contrôle agencée pour coopérer avec l'organe de sélection, notamment pour le disposer suivant une troisième position, neutre, dans laquelle les première et seconde liaisons cinématiques sont toutes deux inactives.

[0017] Par ailleurs, le mouvement horloger selon l'invention comporte préférablement une première source d'énergie mécanique agencée pour entretenir les oscillations d'une base de temps et est caractérisé par le fait qu'il comporte une source d'énergie mécanique supplémentaire destinée à fournir de l'énergie à un mécanisme d'affichage des minutes de compte-à-rebours, commandé par le compteur de compte-à-rebours, ainsi qu'au moins un organe de commande supplémentaire agencé pour modifier la valeur à décompter par le compteur de compte-à-rebours en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur. L'organe de commande supplémentaire est alors avantageusement agencé de telle manière qu'une action de l'utilisateur visant à augmenter la valeur à décompter par le compteur de compte-à-rebours fournit simultanément de l'énergie à la source d'énergie mécanique supplémentaire.

[0018] Grâce à ces caractéristiques, la marche du rouage de finissage est faiblement perturbée par l'entraînement du mécanisme d'affichage des minutes de compte-à-rebours. En outre, il n'est pas nécessaire de prévoir un mécanisme spécifique de remontage de la source d'énergie mécanique supplémentaire dans la mesure où la programmation de la valeur à décompter assure simultanément sa charge.

[0019] De manière avantageuse, une modification de la valeur à décompter peut être effectuée «au vol», dans un sens ou dans l'autre, c'est-à-dire même lorsque la fonction compte-à-rebours est active, grâce à l'utilisation, par exemple, d'un engrenage différentiel.

[0020] En outre, un mécanisme de type échappement peut avantageusement être prévu pour commander les mouvements du mécanisme d'affichage des minutes de compte-à-rebours.

### **Brève description des dessins**

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

[0022] - la fig. 1 représente une vue en perspective simplifiée d'un mouvement horloger selon un mode de réalisation préféré, côté cadran;

[0023] - la fig. 2 représente une vue en perspective simplifiée du mouvement horloger de la fig. 1, côté ponts;

[0024] - la fig. 3 représente une vue partielle en perspective simplifiée du mouvement horloger des fig. 1 et 2, côté cadran;

[0025] - la fig. 4 représente une vue en perspective d'un détail de construction de la fig. 3, côté ponts;

[0026] - la fig. 5 représente une vue en coupe transversale du détail de construction visible sur la fig. 4, et

[0027] - la fig. 6 représente une vue partielle en perspective simplifiée du mouvement horloger des fig. 1 et 2.

### **Mode(s) de réalisation de l'invention**

[0028] Les fig. 1 et 2 représentent des vues générales simplifiées, en perspective, d'un mouvement horloger 1 selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, respectivement côté cadran et côté ponts.

**[0029]** Les éléments de bâti (platine et ponts) du mouvement horloger 1 n'ont pas été représentés, tandis que certains éléments constitutifs ont été rendus transparents, pour plus de clarté.

**[0030]** Le mouvement horloger 1 est agencé pour permettre l'affichage de l'heure et de la minute courantes au moyen d'une roue des heures 2 et d'une chaussée 3, reliées par une minuterie 4, de manière conventionnelle.

**[0031]** Un mobile, situé sensiblement à neuf heures et relié cinématiquement au rouage de finissage comprend un axe 6 destiné à porter une petite aiguille de secondes du temps courant.

**[0032]** Par ailleurs, le mouvement horloger 1 comporte un mécanisme de chronographe destiné à entraîner des mobiles de secondes 8, de minutes 9 et d'heures 10 chronométrées.

**[0033]** Le mouvement horloger 1 comprend également un mécanisme de compte-à-rebours destiné à entraîner le mobile de secondes 8, ainsi que deux disques 11 et 12 d'affichage des minutes et des dizaines de minutes de compte-à-rebours, visibles au travers d'un guichet du cadran (non représenté). Le disque 11 d'affichage des minutes porte des indications s'étendant de 0 à 9, tandis que le disque 12 d'affichage des dizaines de minutes porte des indications s'étendant de 0 à 9, ainsi qu'un emplacement vide supplémentaire. Un bras 14 portant un masque 15 est agencé pour être disposé en regard du guichet lorsque la valeur à décompter par le mécanisme de compte-à-rebours est nulle.

**[0034]** Le mouvement horloger 1 comporte une source d'énergie mécanique principale, illustrée ici sous la forme d'un barillet 16, destinée à entretenir les oscillations d'un balancier-spiral 18 associé à un échappement à ancre, par l'intermédiaire d'un rouage de finissage 19. Ce dernier comprend notamment un mobile de centre 20, un mobile de moyenne 21 et un mobile de secondes 22. On notera que l'axe 6 de la petite seconde est entraîné à partir de la roue du mobile de moyenne 21.

**[0035]** Des trains de remontage manuel et automatique conventionnels (non représentés) sont prévus pour recharger le ressort du barillet 16.

**[0036]** L'une des particularités principales du mouvement horloger 1 réside dans le fait que les mécanismes de chronographe et de compte-à-rebours sont intimement liés l'un à l'autre, comme cela va ressortir de la description détaillée des fig. 3 et 4 qui suit.

**[0037]** La fig. 3 représente une vue partielle en perspective simplifiée du mouvement horloger 1 sur laquelle des éléments intervenant à la fois dans la mise en œuvre de la fonction chronographe et dans celle de la fonction compte-à-rebours ont été représentés. La fig. 4 représente une vue en perspective d'un détail de construction de la fig. 3, côté ponts, tandis que la fig. 5 représente une vue en coupe transversale du détail de construction de la fig. 4.

**[0038]** Le mouvement horloger 1 comporte un organe de sélection 30 comprenant un premier bras 31 portant, vers son extrémité, un arbre 32 duquel sont solidaires un pignon oscillant 33 ainsi qu'un pignon 34 agencé en prise permanente avec la roue du mobile de secondes 22.

**[0039]** L'organe de sélection est monté pivotant sur un élément de bâti du mouvement pour permettre au pignon 33 d'osciller entre deux positions extrêmes. Le premier bras fait partie d'un étage supérieur, à fonction de sélection, comprenant un second bras 36 s'étendant suivant une direction sensiblement perpendiculaire à celle du premier bras et dont la fonction sera exposée plus loin.

**[0040]** L'organe de sélection comprend un second étage, inférieur et à fonction de positionnement, portant un excentrique 37 dont la tête coopère avec une fourchette 38 de l'étage supérieur pour permettre d'ajuster précisément l'angle relatif entre les deux étages. Par ailleurs, l'étage inférieur présente également un évidement 39 sensiblement en forme de V et destiné à coopérer avec un élément élastique 40 présentant sensiblement la forme d'un sautoir et porté par une bascule de sélection 41.

**[0041]** Cette dernière est montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger entre deux positions angulaires extrêmes, par un tenon (non visible) situé à proximité d'une première de ses extrémités, l'une des positions extrêmes étant associée à la fonction chronographe et l'autre à la fonction compte-à-rebours. Un ressort 43 est prévu pour définir une position par défaut de la bascule de sélection, en exerçant sur elle une force tendant à la faire tourner dans le sens anti-horaire sur la fig. 3, pour la placer dans la position associée à la fonction compte-à-rebours comme cela sera exposé plus loin.

**[0042]** Les rotations de la bascule de sélection 41 sont transmises à l'organe de sélection 30 par l'intermédiaire du sautoir 40.

**[0043]** Le premier bras 31 de l'organe de sélection 30 présente un bec 44 destiné à coopérer avec un évidement 45, sensiblement en forme de V, d'une bascule d'embrayage 46 montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger 1. Lorsque le bec 44 coopère avec l'évidement 45, l'organe de sélection est maintenu fixe dans une position centrale située sensiblement à mi-parcours entre ses deux positions extrêmes, tel que représenté sur les figures.

**[0044]** Par ailleurs, la seconde extrémité de la bascule de sélection se termine par un doigt 47 disposé à porté d'un organe de commande présentant la forme d'une came 48. Cette dernière porte également un doigt 49 agencé pour agir sur le doigt 47 de la bascule de sélection pour la faire pivoter dans le sens de rotation horaire, à rencontre de la force exercée par le ressort 43. Plus précisément, lorsque la came 48 tourne dans le sens antihoraire sur la fig. 3 et que les doigts 47 et 49 entrent en contact, la bascule de sélection est poussée dans le sens de rotation horaire, c'est-à-dire en direction de sa

## CH 703 361 A2

position associée à la fonction chronographe. Dans les autres situations, la bascule de sélection est poussée dans le sens de rotation anti-horaire par son ressort 43, c'est-à-dire en direction de sa position associée à la fonction compte-à-rebours. On notera qu'en dehors du doigt 49, la périphérie de la came 48 ne coopère pas avec la bascule 41.

**[0045]** Il ressort des fig. 1 et 3 que la came 48 est coaxiale à un pignon 50 solidaire du disque des dizaines de minutes 12 et par lequel l'entraînement de ce disque est assuré. Une goupille 52 est logée dans un trou du pignon et coopère avec les extrémités d'un évidement allongé 53 ménagé dans la came 48 en fonction du sens de rotation du pignon 50, notamment pour que la came n'agisse pas sur la bascule 41 lorsqu'elle tourne dans le sens de rotation horaire.

**[0046]** D'une part, on notera qu'une rotation de la came 48 dans le sens horaire sur la fig. 3 correspond à une augmentation de la valeur affichée par le disque 12. D'autre part, on notera également que la came 48 est indexée par rapport au disque 12 de telle manière que les doigts 47 et 49 entrent au contact l'un de l'autre lorsque le disque 12 tourne pour passer de l'affichage de l'emplacement vide à l'affichage du 0 dans le guichet ou inversement. Dans le même temps, le disque 11 des minutes est entraîné pour passer du 9 au 0 ou inversement, du fait de l'indexation relative des deux disques 11 et 12 ainsi que de leur mécanisme d'entraînement.

**[0047]** En effet, un mobile d'entraînement 54, de type grande date, est prévu pour entraîner le pignon 50 du disque 12 et un pignon 56 solidaire du disque 11 des minutes. Le mobile d'entraînement 54 comprend deux planches superposées, une de trois dents 57, pour l'entraînement du pignon 50, et une de trente dents 58, pour l'entraînement du pignon 56, de sorte que le disque 12 fait un pas tandis que le disque 11 en fait dix.

**[0048]** Ainsi, partant de la configuration illustrée sur les figures, lorsque le compteur de compte-à-rebours est incrémenté, c'est-à-dire lorsque les disques 11 et 12 sont entraînés pour passer, respectivement, de 9 à 0 et de l'emplacement vide à 0, la came 48 tourne dans le sens horaire et tend à placer la bascule de sélection dans sa position associée à la fonction compte-à-rebours.

**[0049]** A cet instant, le sautoir 40 exerce une force sur l'organe de sélection 30 tendant à le faire tourner dans le sens de rotation anti-horaire sur la fig. 3 depuis sa position centrale. Toutefois, dans un premier temps, l'organe de sélection reste immobile dans sa position centrale, du fait de la coopération de son bec 44 avec l'évidement 45 de la bascule d'embrayage 46.

**[0050]** Inversement, lorsque la fonction compte-à-rebours est active et que la valeur à décompter devient nulle, le disque 12 des dizaines de minutes tourne pour passer de l'affichage du 0 à l'emplacement vide. La came 48 est alors entraînée dans le sens de rotation anti-horaire et déplace la bascule de sélection 41 dans sa position associée à la fonction chronographe, par l'intermédiaire des doigts 47 et 49, en la faisant tourner dans le sens horaire. La came 48 s'immobilise alors, puisque le disque 12 n'est plus entraîné, et le doigt 49 maintient sa pression sur le doigt 47 pour immobiliser la bascule de sélection dans cette position.

**[0051]** La bascule d'embrayage 46 comporte un doigt 60 agencé pour coopérer avec les colonnes d'une roue à colonnes 62, dont le positionnement angulaire est commandé par les actions d'un utilisateur sur un organe de commande externe, par l'intermédiaire d'une commande 63 agissant sur son rochet 64. Ainsi, à chaque nouvelle pression sur l'organe de commande externe, le doigt 60 passe d'une colonne à un vide entre deux colonnes et inversement. Les positions angulaires de la roue à colonnes 62 sont définies de manière conventionnelle par la coopération d'un sautoir 65 avec les dents du rochet 64.

**[0052]** L'évidement 45 coopère avec le bec 44 lorsque le doigt 60 est situé dans un vide entre deux colonnes. Lorsque la roue à colonnes est entraînée en rotation d'un pas, l'une de ses colonnes soulève la bascule d'embrayage 46, allant à rencontre de la force exercée par un ressort 66 agissant sur la bascule d'embrayage, ce qui permet de dégager le bec 44 de l'évidement 45 et donc de libérer l'organe de sélection. A ce moment, ce dernier n'est plus soumis qu'à la force que le sautoir 40 exerce sur lui et prend l'une de ses positions extrêmes, en fonction de la configuration de la bascule de sélection 41.

**[0053]** Le premier bras 31 de l'organe de sélection est disposé entre deux mobiles de liaison 67 et 68, l'un de chronographe et l'autre de compte-à-rebours.

**[0054]** Le mobile de liaison de chronographe 67 comprend une roue d'entraînement 69, destinée à coopérer avec le pignon oscillant 33, et une roue de liaison 70. Le mobile de liaison de compte-à-rebours 68 comprend une roue d'entraînement 72, destinée à coopérer avec le pignon oscillant 33, une roue de liaison 73, ainsi qu'une roue de transmission 74 agencée en prise permanente avec la roue du mobile de secondes 8.

**[0055]** Les roues de liaison 70 et 73 sont agencées en prise mutuelle permanente.

**[0056]** De ce fait, il ressort des fig. 3 à 5 que le mouvement de rotation du pignon fixe 34 peut être transmis au mobile de secondes 8 dans un sens ou dans l'autre, selon que le pignon oscillant 33 est placé en prise avec la roue d'entraînement 69 du mobile de liaison de chronographe ou avec la roue d'entraînement 72 du mobile de liaison de compte-à-rebours.

**[0057]** Dans un cas, le mouvement est retransmis directement de la roue d'entraînement 72 à la roue de transmission 74, tandis que dans l'autre cas, il est retransmis à la roue d'entraînement 74 par l'intermédiaire des deux roues de liaison 70 et 73, de manière à inverser finalement le sens de rotation du mobile de secondes 8 par rapport au premier cas de figure.

**[0058]** Il apparaît, par conséquent, que le mobile de secondes 8 peut être entraîné dans le sens de rotation horaire, dans une première position de la came 48 associée à la fonction chronographe, ou dans le sens de rotation anti-horaire dans une seconde position de la came 48 associée à la fonction compte-à-rebours.

**[0059]** Dans chaque position de l'organe de sélection 30, son second bras 36 est disposé en butée contre un excentrique 75 permettant d'ajuster la pénétration de la denture du pignon oscillant 33 avec chacune des roues d'entraînement 69 et 72.

**[0060]** Les mobiles de minutes 9 et d'heures 10 chronométrées sont entraînés de manière conventionnelle à partir d'un doigt flexible 76 porté par le mobile des secondes 8 et par l'intermédiaire de rouages adaptés. Chacun de ces rouages comprend un mobile dont la position angulaire est stabilisée au moyen d'un sautoir. Le doigt flexible 76 présente une forme et une constante de raideur telles qu'il ne permet de faire tourner les mobiles des minutes et des heures chronométrées que dans le sens horaire. Ainsi, ces mobiles ne sont pas entraînés lorsque la fonction compte-à-rebours est activée, leur stabilité angulaire étant assurée dans ce cas par leur sautoir.

**[0061]** Pour maintenir fixe le mobile des secondes 8, dans certaines situations notamment si un décompte est stoppé en cours de mesure, un frein 78 est prévu, celui-ci agissant sur la roue d'entraînement 72 du mobile de liaison du compte-à-rebours présentant une liaison cinématique permanente avec le mobile de secondes 8.

**[0062]** On notera que la bascule d'embrayage 46 porte une goupille 79 agencée pour agir sur le frein 78 lorsque la bascule d'embrayage est soulevée par la roue à colonnes, de manière à libérer le mobile de secondes 8 lorsque l'une des fonctions chronographe ou compte-à-rebours est activée.

**[0063]** Il découle de la description qui précède qu'un unique organe de commande externe agissant sur la commande 63 est suffisant pour activer ou stopper la fonction chronographe, lorsque la valeur à décompter par le mécanisme de compte-à-rebours est nulle, ou la fonction compte-à-rebours lorsque cette valeur n'est pas nulle.

**[0064]** En ce qui concerne la remise à zéro des compteurs de chronographe, il est prévu de munir chacun des mobiles correspondants d'une came en cœur 80, 81, 82 agencée pour coopérer avec un marteau de remise à zéro 84, 85, 86.

**[0065]** Le marteau des heures 86 porte une goupille 88 agencée pour agir sur les deux autres marteaux et les retenir en position haute lorsque le marteau des heures est en position haute. Ce dernier porte en outre une goupille d'actionnement 89 destinée à être libérée par une action sur un organe de remise à zéro externe pour abaisser le marteau des heures 86. Un cran à ressort (non visible) de type conventionnel est prévu pour retenir cette goupille dans la position haute du marteau des heures 86. Par ailleurs, ce dernier présente également un bec 90 agencé pour coopérer avec les colonnes de la roue à colonnes 62, d'une part, pour soulever l'ensemble des marteaux lors des démarrages du chronographe ou du compte-à-rebours et, d'autre part, pour les empêcher de descendre lorsque la fonction chronographe ou la fonction compte-à-rebours est active.

**[0066]** Un ressort 92, 93, 94 est associé à chacun des marteaux pour exercer sur lui une force tendant à le repousser en direction de sa position basse.

**[0067]** On notera que le marteau des heures 86 porte une goupille supplémentaire 96 coopérant avec un levier 97, solidaire en rotation du frein 78, pour soulever ce dernier et libérer le mobile de secondes 8 lors des opérations de remise à zéro.

**[0068]** A présent que le fonctionnement des mécanismes de comptage des fonctions chronographe et compte-à-rebours a été décrit, le mécanisme d'affichage du compte-à-rebours va être décrit en relation avec la fig. 6, qui représente une vue partielle en perspective simplifiée du mouvement horloger des fig. 1 et 2.

**[0069]** Le mécanisme d'affichage du compte-à-rebours comprend un barillet supplémentaire (non visible) dont le ressort présente une première extrémité solidaire du tambour, fixe, et une seconde extrémité solidaire de l'arbre de barillet 101. Ce dernier est conformé de manière à définir un axe pour les deux planches du mobile d'entraînement 54, ces éléments étant tous solidaires en rotation.

**[0070]** Par ailleurs, le mobile d'entraînement 54 est agencé en prise permanente avec un pignon de sortie 102 d'un engrenage différentiel 103.

**[0071]** Ce dernier présente une première roue d'entrée 104 retenue dans son mouvement de rotation à partir du rouage de finissage du mouvement horloger 1, par l'intermédiaire d'un dispositif qui sera décrit plus loin. L'engrenage différentiel présente une seconde roue d'entrée 106 entraînée en rotation à partir d'un organe de commande supplémentaire 107.

**[0072]** L'organe de commande supplémentaire 107 comprend une bascule présentant deux goupilles 108 et 110 destinées à être actionnées par deux organes de commande externes différents, l'un pour incrémenter le compteur de compte-à-rebours et l'autre pour le décrémenter.

**[0073]** A cet effet, les deux goupilles sont disposées de part et d'autre de l'axe de pivotement 111 de la bascule 107, cette dernière portant un râteau denté 112 agencé en prise avec un pignon 114 du rouage de compte-à-rebours, pour le faire tourner dans un sens ou dans l'autre, en fonction de la goupille actionnée.

**[0074]** Le pignon 114 est solidaire en rotation de deux ressorts 116 et 117, dont chacun présente un bec disposé à proximité d'un renvoi 118, pour faire tourner ce dernier dans un sens prédéfini. Un élément élastique ou ressort 120 est prévu pour ramener la bascule dans sa position centrale après actionnement par un utilisateur.

**[0075]** Lorsque l'une des goupilles 108 ou 110 est actionnée, le râteau 112 fait tourner le pignon 114 dans un sens ou dans l'autre. L'un des ressorts entraîne le renvoi, l'autre ressort tournant en s'en éloignant, tandis que le ressort actif s'escamote par déformation élastique lorsque la bascule 107 est libérée et que le râteau reprend sa position centrale sous l'effet de l'action du ressort 120. Lorsque l'autre goupille est actionnée, c'est l'autre ressort qui agit sur le renvoi 118.

**[0076]** Ainsi, chaque pression exercée sur la goupille, destinée à incrémenter le compte de compte-à-rebours, induit une rotation d'un pas du disque des minutes 11 dans le sens de rotation horaire, par l'intermédiaire du rouage de compte-à-rebours, notamment via la seconde roue d'entrée 106 de l'engrenage différentiel 103. Le disque 12 d'affichage des dizaines de minutes avance dans le sens de rotation horaire d'un pas toutes les dix pressions. Inversement, chaque pression sur l'autre goupille entraîne une rotation d'un pas dans le sens de rotation anti-horaire du disque d'affichage des minutes 11.

**[0077]** On notera que, pour que la fonction compte-à-rebours puisse être utilisée, il est nécessaire d'incrémenter le compteur correspondant de deux pas, afin que le disque d'affichage des minutes 11 passe de la position 9 à la position 1 (minute).

**[0078]** Par ailleurs, cette construction offre l'avantage supplémentaire d'assurer le remontage du ressort du barillet supplémentaire 100 directement par la programmation de la valeur à décompter par le mécanisme de compte-à-rebours, via le mobile d'entraînement 54. Il n'est pas nécessaire de prévoir un mécanisme de remontage spécifique. Le ressort du barillet supplémentaire 100 est préférablement mis en place dans son tambour de manière à présenter une légère précontrainte lorsque la valeur à décompter est nulle.

**[0079]** Le décomptage du compte-à-rebours est mis en œuvre sur la base des informations fournies par le rouage de finissage et par l'intermédiaire de la première roue d'entrée 104 de l'engrenage différentiel 103.

**[0080]** A cet effet, celle-ci est agencée en prise avec un pignon d'échappement 122, solidaire d'une roue d'échappement supplémentaire 123.

**[0081]** Cette dernière coopère avec deux becs 124 ménagés sur une bascule supplémentaire 126 pour y définir une ancre. La bascule 126 est montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger 1 par un axe de rotation 128 situé entre les deux becs 124.

**[0082]** Un ressort 127 permet de garantir le bon positionnement de la bascule supplémentaire 126, en tendant à la faire tourner dans le sens de rotation anti-horaire sur la fig. 6.

**[0083]** La bascule présente un palpeur 130 destiné à coopérer avec une came 132 solidaire en rotation du mobile des secondes 8 et dont la périphérie présente la forme d'une spirale. Ainsi, lorsqu'un décompte est en cours, la came 132 soulève progressivement la bascule supplémentaire 126 jusqu'à un instant prédéfini, lorsque le palpeur approche du rayon le plus grand de la came. A cet instant, le bec 124 le plus proche de la came libère la roue d'échappement 123 qui est alors très rapidement bloquée par l'autre bec 124, sans avoir le temps d'avancer d'un pas. La came continuant de tourner, le palpeur atteint le point de rayon le plus important et tombe sur la partie de la came de rayon le plus faible. Ce faisant, la bascule tourne et le bec 124 qui assurait le verrouillage de la roue d'échappement 123 la libère pour qu'elle avance d'un pas avant d'être à nouveau bloquée par le bec 124 le plus proche de la came 132.

**[0084]** La roue d'échappement 123 avance par conséquent d'un pas par minute, c'est-à-dire à chaque tour complet de la roue du mobile de secondes 8, et fait avancer le mobile d'entraînement 54 d'un pas dans le sens de rotation horaire sur la fig. 6, par l'intermédiaire de la première roue d'entrée 104 de l'engrenage différentiel 103.

**[0085]** La bascule comprend une première extrémité conformée en doigt 134 agencé pour coopérer avec le doigt 49 de la came 48.

**[0086]** Lorsque la valeur à décompter est nulle, la came 48 exerce une force sur la bascule supplémentaire 126 telle que celle-ci est retenue dans sa position extrême dans le sens de rotation horaire. Dans cette position, l'un des becs 124 verrouille la roue d'échappement 123, tandis que le palpeur 130 est situé hors de portée de la came 132 pour éviter toute collision en cas d'activation de la fonction chronographe.

**[0087]** Lorsque la valeur à décompter est non nulle, la bascule supplémentaire 126 est libérée par la came 48 et se déplace sous l'effet des contraintes qu'elle subit, d'une part, de son ressort 127 (fig. 1) et, d'autre part, de la came 132.

**[0088]** On notera que la seconde extrémité 135 de la bascule supplémentaire 126 est située à proximité d'une goupille 136 portée par le marteau de remise à zéro des secondes 84, de telle manière que le palpeur 130 peut être mis hors de portée de la came 132 lors des opérations de remise à zéro.

**[0089]** Aussi, lorsque l'organe de commande externe de démarrage est actionné, partant d'un état arrêté des fonctions chronographe et compte-à-rebours, le compteur de compte-à-rebours étant programmé pour décompter une valeur de N minutes, les marteaux 84, 85, 86, le frein 78 et la bascule d'embrayage 46 sont soulevés tandis que l'organe de sélection 30 est libéré pour se placer dans sa position de compte-à-rebours, la bascule supplémentaire 126 étant également libérée. De ce fait, dès le démarrage, la roue d'échappement 123 avance d'un pas, le disque d'affichage des minutes 11 passant directement à l'affichage de la valeur N-1 tandis que le mobile de secondes 8 commence à décompter les N-1 minutes et 60 secondes de la valeur programmée pour le compte-à-rebours.

[0090] Au terme de ce décompte, sans action de l'utilisateur, le mouvement bascule automatiquement du mode compte-à-rebours au mode chronographe et le mobile de secondes 8 change de sens de rotation, suite au pivotement de la came 48.

[0091] Par ailleurs, on notera qu'un mécanisme de commande particulier du bras 14 portant le masque 15 est prévu pour le positionner en regard du guichet ou hors du guichet ménagé dans le cadran pour l'affichage des minutes de compte-à-rebours. Ce mécanisme est visible sur la fig. 1.

[0092] Plus précisément, le bras 14 porte une goupille 140 agencée pour coopérer avec une fente 141 ménagée au niveau de l'emplacement vide du disque 12 d'affichage des dizaines de minutes. Dans le même temps, un ressort 142 est prévu pour appliquer sur le bras 14 une force tendant à maintenir la goupille 140 en butée contre le disque 12.

[0093] Lorsque la valeur à décompter est nulle, la goupille 140 est logée dans la fente 141. Lorsque le compteur de compte-à-rebours est incrémenté, le disque 12 tourne, au moins d'un pas, dans le sens de rotation horaire et déplace le bras 14 dans le même sens, dégageant ainsi le guichet pour laisser apparaître les indications portées par les disques 11 et 12.

[0094] Lorsque le disque 12 tourne davantage (c'est-à-dire que la valeur à décompter atteint plusieurs dizaines de minutes), le bras 14 tourne davantage, éventuellement jusqu'à un point où la goupille 140 sort de la fente 141 pour reposer sur la périphérie du disque 12.

[0095] Lors du décompte du compte-à-rebours, le disque 12 tourne dans le sens de rotation anti-horaire et, à un moment donné, la goupille 140 s'engage à nouveau dans la fente 141, pour ensuite remonter jusqu'à sa position représentée sur la fig. 1, lorsque la valeur à décompter atteint 0.

[0096] Grâce à ces caractéristiques, il suffit d'un coup d'œil rapide à l'utilisateur pour savoir si une valeur est programmée ou non dans le compteur de compte-à-rebours. Le masque 15 porte préférentiellement des indications nettement différentes des indications portées par les disques 11 et 12. On a illustré ici, à titre d'exemple non limitatif, un triangle vert et un rectangle rouge, tous deux sur fond noir, pour aisément visualiser si la valeur à décompter est nulle ou non.

[0097] La description qui précède s'attache à décrire un mode de réalisation particulier à titre d'illustration non limitative et, l'invention n'est pas limitée à la mise en œuvre de certaines caractéristiques particulières qui viennent d'être décrites, comme par exemple le nombre de compteurs de chronographe ou leur disposition, ou encore les formes et les agencements spécifiquement illustrés et décrits pour les divers leviers, bascules ou marteaux.

[0098] L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter le contenu de la présente divulgation à ses propres besoins et mettre en œuvre un mouvement horloger ne répondant qu'en partie aux caractéristiques qui viennent d'être présentées, sans sortir du cadre de la présente invention. On notera par exemple que les organes d'affichage pourraient présenter une forme différente sans sortir du cadre de l'invention. En effet, l'utilisation de disques d'affichage des minutes de compte-à-rebours n'est pas absolument indispensable à la mise en œuvre de la présente invention. En outre, il est bien entendu possible de prévoir que le mouvement horloger ne comporte qu'un seul disque d'affichage des minutes de compte-à-rebours.

[0099] De même, l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter le mécanisme d'entraînement du ou des organes d'affichage des minutes de compte-à-rebours suivant ses propres besoins, sans sortir du cadre de la présente invention. Le mécanisme d'entraînement décrit est particulièrement adapté pour réaliser l'entraînement d'organes d'affichage présentant une inertie importante et n'est donc pas indispensable si, par exemple, des aiguilles conventionnelles sont utilisées en remplacement des disques.

## Revendications

1. Mouvement horloger, présentant des première et seconde fonctions mettant en œuvre l'affichage d'au moins des première et seconde informations, comportant un rouage de finissage (19), un mobile d'affichage (8) destiné à assurer les déplacements d'un organe d'affichage, un mécanisme (54) associé à l'une desdites première et seconde fonctions et susceptible de présenter au moins un état prédéfini associé à au moins une valeur de ladite information à afficher correspondante, un organe de sélection (30) susceptible d'être déplacé entre au moins des première et seconde positions, associées respectivement aux première et seconde fonctions et, correspondant à l'établissement de première et seconde liaisons cinématiques respectives (33, 67, 68), entre ledit rouage de finissage et ledit mobile d'affichage, donnant lieu à des sens de rotation opposés et/ou à des vitesses de rotation différentes dudit mobile d'affichage, caractérisé en ce qu'il est agencé pour agir sur ledit organe de sélection (30) pour que ce dernier se positionne dans ladite première position, associée à une première fonction, lorsque ledit mécanisme est dans ledit état prédéfini, et dans ladite seconde position, associée à la seconde fonction, lorsque ledit mécanisme se trouve dans un autre état.
2. Mouvement horloger (1) selon la revendication 1, présentant des fonctions chronographe et compte-à-rebours, caractérisé en ce que

ledit mobile d'affichage (8) est destiné à assurer les déplacements de l'organe d'affichage dans un premier sens de rotation lors de l'activation de la fonction chronographe et dans un second sens de rotation lors de l'activation de la fonction compte-à-rebours,

ledit mécanisme comprenant un compteur de compte-à-rebours (54) susceptible de stocker une valeur de compte-à-rebours à décompter,

lesdites première et seconde positions dudit organe de sélection (30) étant associées à des sens de rotation opposés dudit mobile d'affichage, et

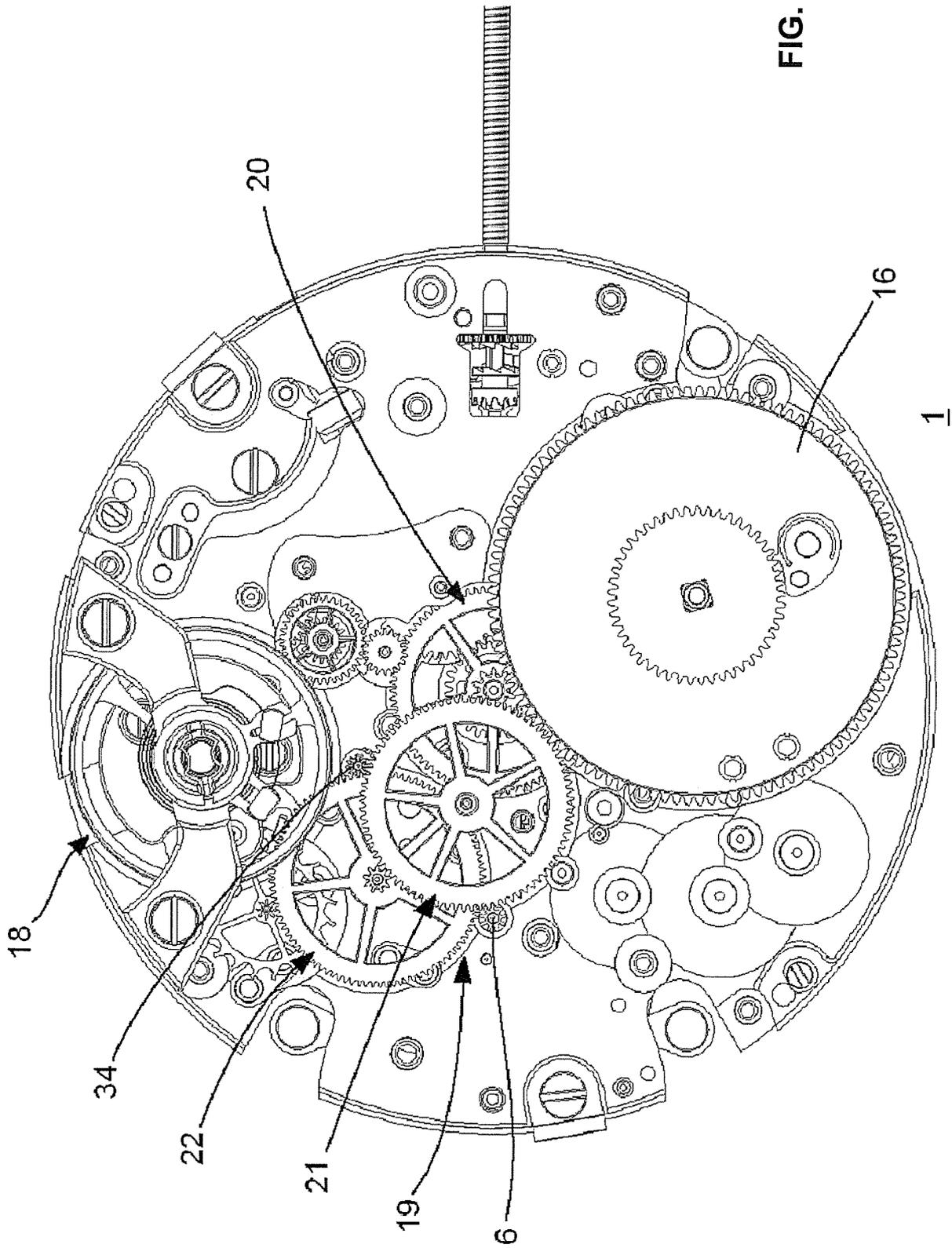
en ce qu'il est agencé pour agir sur ledit organe de sélection (30) pour que ce dernier se positionne dans ladite première position, associée à la fonction chronographe, lorsque ledit compteur de compte-à-rebours présente une valeur à décompter nulle, et dans ladite seconde position, associée à la fonction compte-à-rebours, lorsque ledit compteur de compte-à-rebours présente une valeur à décompter non nulle.

3. Mouvement horloger (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites première et seconde liaisons cinématiques (33, 67, 68) présentent une différence impaire en nombre de mobiles constitutifs.
4. Mouvement horloger (1) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte un organe de commande (48) associé audit compteur de compte-à-rebours (54) et agencé de manière à commander le positionnement dudit organe de sélection (30).
5. Mouvement horloger (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit organe de commande (48) est agencé de manière à commander le passage dudit organe de sélection (30) de ladite seconde position à ladite première position, pour modifier le sens de rotation de l'organe d'affichage, lorsque ladite fonction compte-à-rebours est active et que ladite valeur à décompter, par ledit compteur de compte-à-rebours (54), atteint une valeur nulle.
6. Mouvement horloger (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit organe de commande comporte une came (48) comprenant un doigt (49) agencé pour agir sur une première extrémité (47) d'une bascule de sélection (41) montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger pour faire pivoter cette dernière, ladite bascule de sélection portant un actionneur (40) agencé pour commander les changements de position dudit organe de sélection (30).
7. Mouvement horloger (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit organe de sélection (30) comporte un mobile oscillant (32, 33, 34) comprenant un premier pignon (34) agencé en prise permanente avec un mobile (22) relié cinématiquement audit rouage de finissage et un second pignon (33) susceptible d'être déplacé entre des première et seconde positions dans lesquelles il est, respectivement, en prise avec une roue (69) d'un premier mobile de liaison (67) et avec une roue (72) d'un second mobile de liaison (68), chacun desdits mobiles de liaison comprenant une roue de liaison (70, 73) agencée en prise permanente avec la roue de liaison de l'autre mobile de liaison, l'un desdits mobiles de liaison (68) présentant en outre une liaison cinématique permanente avec ledit mobile d'affichage (8).
8. Mouvement horloger (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte une bascule d'embrayage (46) montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger, entre des première et seconde positions, ladite bascule d'embrayage étant susceptible de passer de l'une à l'autre position en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur et, comprenant une surface de contrôle (45) agencée pour coopérer avec ledit organe de sélection (30), notamment pour le disposer suivant une troisième position, neutre, dans laquelle lesdites première et seconde liaisons cinématiques (33, 67, 68) sont toutes deux inactives.
9. Mouvement horloger (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, comportant une première source d'énergie mécanique (16) agencée pour entretenir les oscillations d'une base de temps (18), caractérisé en ce qu'il comporte une source d'énergie mécanique supplémentaire (100) destinée à fournir de l'énergie à un mécanisme d'affichage des minutes de compte-à-rebours (11, 12) commandé par ledit compteur de compte-à-rebours (54), et au moins un organe de commande supplémentaire (107) agencé pour modifier la valeur à décompter par ledit compteur de compte-à-rebours (54) en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur, ledit organe de commande supplémentaire étant également agencé de telle manière qu'une action de l'utilisateur visant à augmenter la valeur à décompter par ledit compteur de compte-à-rebours fournit simultanément de l'énergie à ladite source d'énergie mécanique supplémentaire (100).
10. Mouvement horloger (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend un rouage de compte-à-rebours reliant cinématiquement ledit mécanisme d'affichage (11, 12) des minutes de compte-à-rebours audit rouage de finissage (19), d'une part, et audit organe de commande (107), d'autre part, et en ce que ledit rouage de compte-à-rebours comprend un engrenage différentiel (103) agencé pour permettre une modification de la valeur à décompter tandis que la fonction compte-à-rebours est active.
11. Mouvement horloger (1) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit organe de commande supplémentaire comprend une bascule (107) présentant deux surfaces de réception (108, 110), destinées à être actionnées à partir d'organes de commandes externes, l'une pour incrémenter ledit compteur de compte-à-rebours (54) et l'autre pour le décrémenter, lesdites surfaces de réception étant disposées de part et d'autre d'un axe de pivotement (111) de ladite bascule (107), cette dernière portant un râteau (112) relié cinématiquement à un mobile (114) dudit rouage de compte-à-rebours pour le faire tourner dans un sens ou dans l'autre.

12. Mouvement horloger (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, comportant une première source d'énergie mécanique (16) agencée pour entretenir les oscillations d'une base de temps (18), et une source d'énergie mécanique supplémentaire (100) destinée à fournir de l'énergie à un mécanisme d'affichage des minutes de compte-à-rebours (11, 12) commandé par ledit compteur de compte-à-rebours (54), caractérisé en ce que ledit compteur de compte-à-rebours est commandé à partir de ladite base de temps (18), par l'intermédiaire d'une ancre (124, 126) agencée pour libérer périodiquement une roue d'échappement (123) comprenant un pignon (122) présentant une liaison cinématique avec ledit compteur de compte-à-rebours (54) et entraînée en rotation à partir de ladite source d'énergie mécanique supplémentaire (100), ladite ancre étant montée pivotante sur un élément de bâti du mouvement horloger en étant agencée pour présenter des oscillations commandées par la coopération d'un palpeur (130) porté par elle avec la périphérie d'une came (132) en forme de spirale entraînée en rotation à partir dudit rouage de finissage (19).



FIG. 2



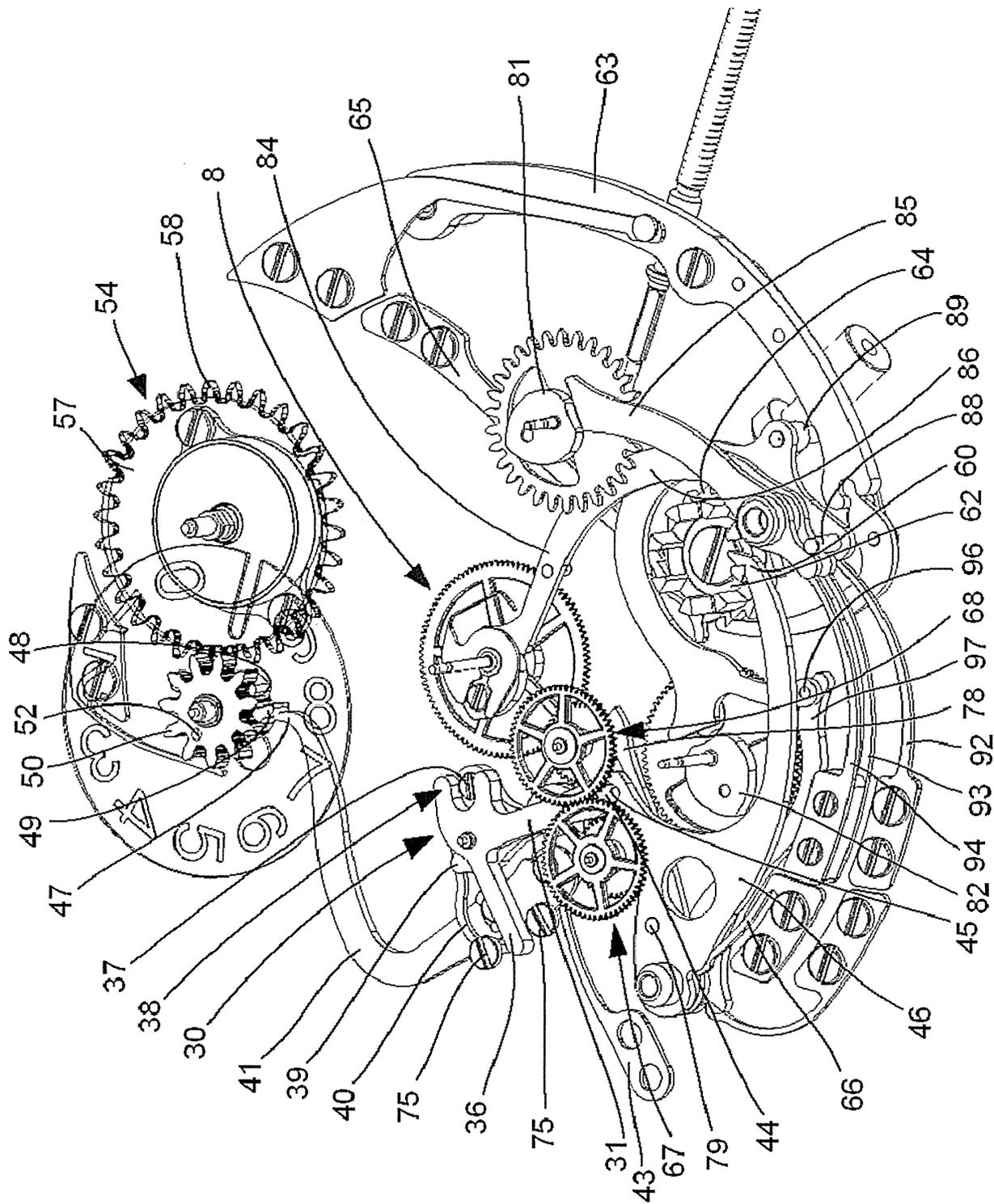


FIG. 3

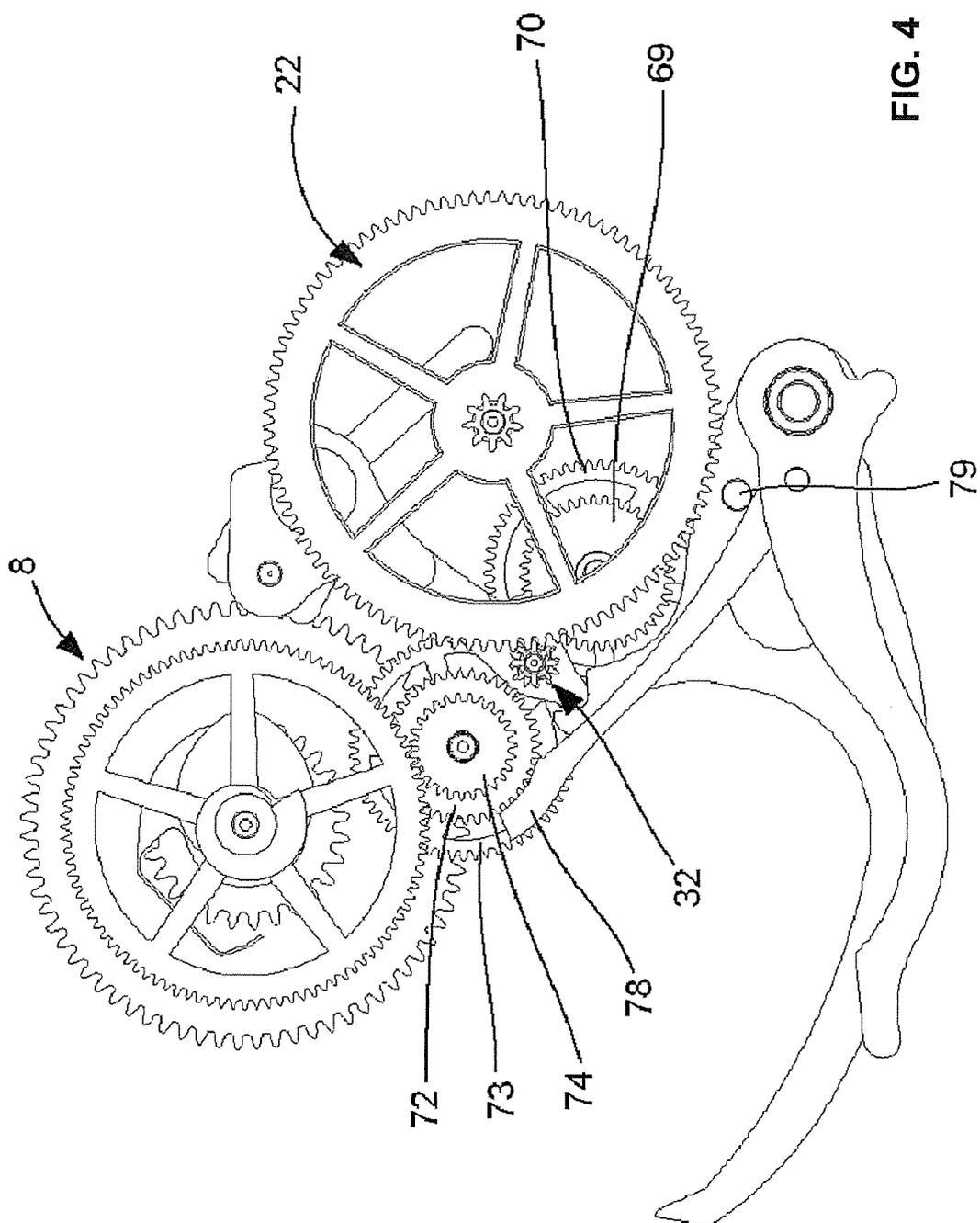


FIG. 4

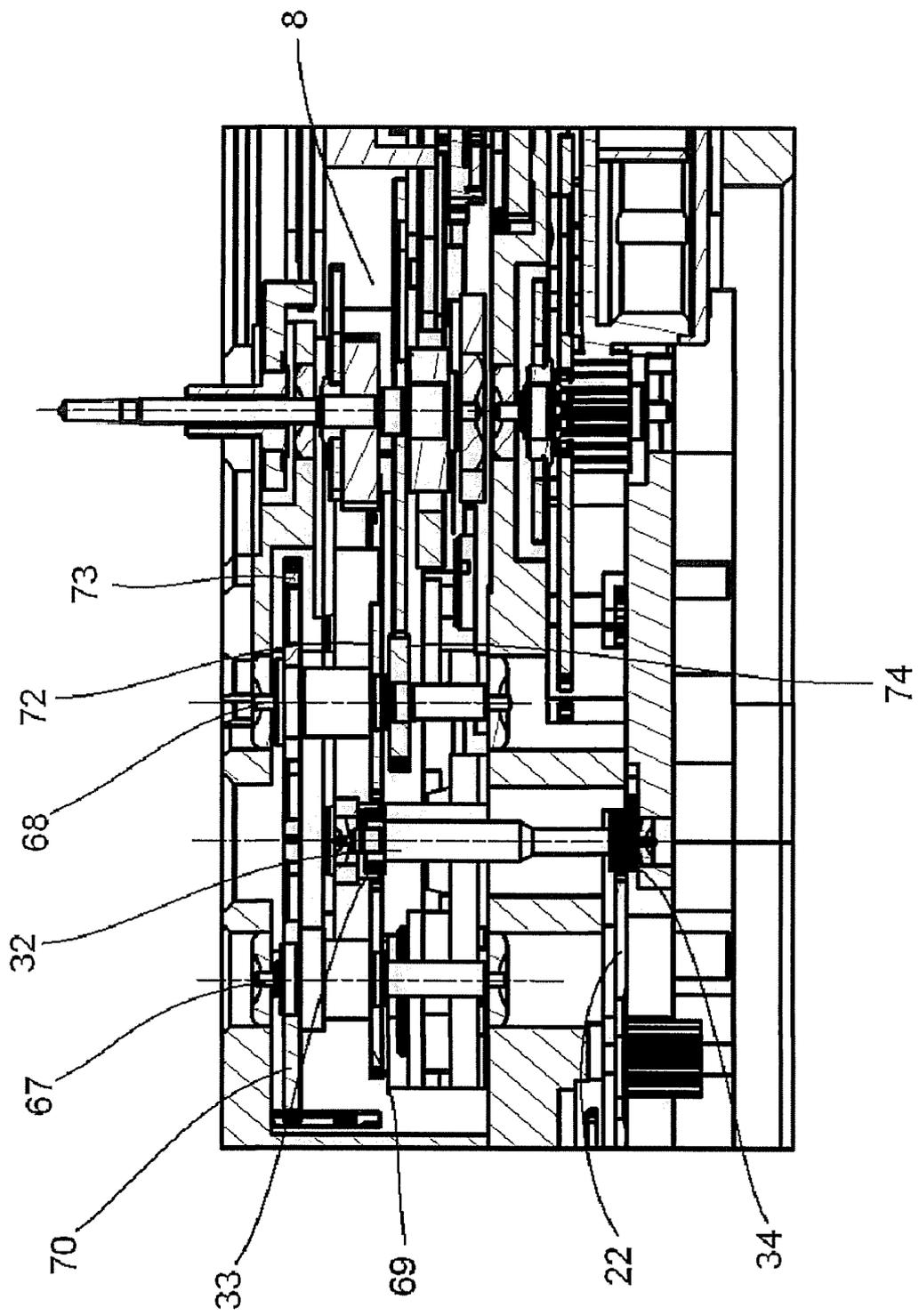


FIG. 5

