

(19)



(11)

EP 1 772 783 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.06.2010 Bulletin 2010/24

(51) Int Cl.:
G04B 15/10 (2006.01) G04B 17/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05022045.8**

(22) Date de dépôt: **10.10.2005**

(54) **Mouvement de montre comportant un dispositif à force constante**

Uhrwerk mit konstantkraftvorrichtung

Watch movement with constant-force device

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
11.04.2007 Bulletin 2007/15

(73) Titulaire: **MONTRES BREGUET S.A.
1344 L'Abbaye (CH)**

(72) Inventeur: **Goeller, Eric
25370 Les Hopitaux Vieux (FR)**

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(56) Documents cités:
DE-C- 818 024

EP 1 772 783 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention concerne une montre à mouvement mécanique dont l'échappement est entraîné à travers un dispositif à force constante.

[0002] Dans l'horlogerie mécanique, l'expression « dispositif à force constante » est utilisée depuis plus d'un siècle pour désigner un organe interposé dans le rouage reliant le ressort moteur à l'échappement et comportant un ressort intermédiaire chargé en permanence, afin de transmettre à l'échappement un couple relativement constant, correspondant à la tension du ressort intermédiaire. Cette tension oscille quelque peu, mais dans une faible marge et sa valeur moyenne reste constante au fil des heures. Ainsi, les variations de l'état d'armage du ressort moteur ne font pas varier les forces appliquées à l'oscillateur mécanique, dont l'amplitude et la fréquence sont alors plus stables.

[0003] Le dispositif à force constante effectue un blocage temporaire de la partie du rouage située en amont, puis un déblocage périodique qui permet de retendre le ressort intermédiaire. En général, la cadence de déblocage est d'une fois par seconde et cela permet de faire sauter à ce rythme une aiguille indicatrice des secondes, appelée couramment « seconde morte ». Les dispositifs à force constante sont donc presque toujours combinés à la roue des secondes, avec un affichage à seconde morte. Différents exemples de telles combinaisons et leur fonctionnement sont décrits dans les publications de brevets CH 47 297, CH 98 828, CH 120 028, EP 1 319 997 et EP 1 528 443. La dernière publication citée prévoit en outre que l'organe régulateur entraîné par le dispositif à force constante peut être un tourbillon, lequel est solidaire de la roue de sortie du dispositif à force constante.

[0004] Le mécanisme d'arrêt et déblocage périodique du dispositif à seconde morte doit être commandé à partir de la roue qui suit la roue des secondes, donc la roue d'échappement. Le premier organe subissant le blocage est généralement appelé « fouet », parce qu'à l'instant où il est libéré, il effectue une rotation très rapide sur un tour complet ou une fraction de tour, jusqu'à ce qu'il soit à nouveau bloqué. L'élément qui bloque le fouet est généralement une étoile à N branches, faisant un tour en N secondes afin de libérer le fouet une fois par seconde. Typiquement, comme le montre le brevet CH 47 297, cette étoile est solidaire de la roue d'échappement, car celle-ci tourne à une vitesse (un tour en six secondes) qui correspond à un nombre de branches acceptable de l'étoile. La rotation instantanée et l'arrêt brusque consécutif sont accompagnés par tout le rouage situé en amont et par les organes d'affichage liés à celui-ci. L'inertie de ces éléments fait que le mécanisme d'arrêt transmet des chocs non négligeables à l'échappement via l'étoile. On perd ainsi une part substantielle des avantages dus à une force constante d'entraînement de l'échappement. On connaît également du document DE 818 024 un dis-

positif du type à force constante.

Résumé de l'invention

[0005] La présente invention vise à éviter les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur, en dotant un mouvement de montre d'un dispositif à force constante dont les mouvements instantanés perturbent le moins possible les conditions de fonctionnement de l'échappement et de l'oscillateur mécanique. Un but additionnel est de pouvoir entraîner un tourbillon dans de bonnes conditions avec un tel dispositif à force constante.

[0006] Dans ce but, l'invention concerne une montre telle que définie par la revendication 1 du brevet.

[0007] Ainsi, les chocs causés par le fouet constitué par le doigt du rouage d'arrêt, lorsqu'il bute contre l'étoile, ne se répercutent pratiquement pas dans l'échappement, car il existe un engrenage à fort rapport de multiplication entre l'élément de sortie du dispositif à force constante et la roue d'échappement, avec un mobile intermédiaire qui est le mobile des secondes. L'échappement reçoit donc un couple moteur aussi constant que possible.

[0008] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la montre comporte un affichage dit à minute morte, par une aiguille des minutes entraînée par le rouage de finissage, le nombre de branches de l'étoile étant égal au nombre de minutes durant lesquelles l'étoile fait un tour, de sorte que la rotation de l'étoile libère le rouage d'arrêt, le mobile de moyenne et l'aiguille des minutes une fois par minute. Le fait que l'aiguille des minutes saute ainsi d'une division à la suivante sur l'échelle des minutes du cadran de la montre procure un effet visuel inédit et facilite la lecture de l'heure.

[0009] On notera également que dans le cas où la montre comprend un mécanisme de tourbillon, l'arrangement de l'invention du dispositif sur la minute permet de le disposer aisément à l'extérieur du mécanisme de tourbillon,

Description sommaire des dessins

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante, qui présente un mode de réalisation avantageux à titre d'exemple non limitatif en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente les principaux éléments d'un mouvement de montre pourvu d'un tourbillon et d'un dispositif à force constante selon l'invention, en vue de dessus, avec une représentation schématique des aiguilles affichant le temps,
- la figure 2 est une vue de dessous du mouvement représenté en figure 1,
- la figure 3 est une vue éclatée du dispositif à force constante, et
- la figure 4 est une vue en perspective du dispositif

à force constante, sans les ponts qui le supportent.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0011] Dans le mouvement de montre 1 représenté de manière simplifiée dans les figures 1 et 2, un barillet 2 à ressort entraîne en rotation le pignon 3 d'une roue intermédiaire 4, dite roue de huitaine, qui s'engrène avec le pignon de centre 5 d'une roue de centre 6 faisant un tour par heure. La présence de la roue intermédiaire 4 dans cet exemple n'est pas liée directement à l'invention ; elle est due au fait que le mouvement 1 comporte plusieurs complications non représentées devant être entraînées par le barillet 2, lequel est pourvu d'un ressort plus long et tourne plus vite que les barillets ordinaires. Le remontage du ressort de barillet peut être manuel ou automatique. Comme dans un mouvement classique, une chaussée portant une aiguille des minutes 7 est montée à friction sur l'arbre 8 de la roue de centre 6 et supporte de manière rotative une roue des heures portant une aiguille des heures 9. Pour des raisons de clarté, seules les aiguilles de ce dispositif d'affichage de l'heure sont représentées dans les dessins, et ceci de façon très schématique.

[0012] La roue de centre 6 s'engrène sur le pignon 11 d'un mobile de moyenne 12 comprenant une première roue moyenne 13. Le mobile 12 est associé au dispositif à force constante 14 représenté en détail dans les figures 3 et 4. Le mobile 12, ayant un axe de rotation 15, comprend en outre un plateau 16 ayant un court arbre tubulaire (non visible dans les dessins) qui est monté par un palier 17 dans un pont 18 et chassé dans le trou central de la roue 13. Le mobile 12, étant entraîné par le couple moteur fourni par le barillet 2, forme l'élément d'entrée du dispositif à force constante 14. Une seconde roue moyenne 20, formant l'élément de sortie du dispositif à force constante 14, est coaxiale à la première roue moyenne 13, cette roue 20 étant fixée sur un arbre 21 monté de manière rotative au centre du mobile 12. Un ressort spiral 22 est placé entre le plateau 16 et la roue 20, qu'il relie l'un à l'autre en rotation de manière élastique, l'extrémité intérieure du ressort étant fixée dans un trou 24 d'une branche de la roue 20, tandis que l'extrémité extérieure du ressort est fixée au plateau 16.

[0013] Une étoile 26 à huit branches 25 est fixée à l'extrémité supérieure de l'arbre 21, qui comporte en outre un pivot 27 supporté par un palier dans un pont 28. L'étoile 26 sert d'organe de blocage pour un rouage d'arrêt 30 entraîné par la première roue moyenne 13. En effet, celle-ci s'engrène sur un pignon 31 d'un arbre 32 monté de manière rotative dans les ponts 18 et 28 et muni d'une roue 33 au-dessus du niveau de la roue 20. Le rouage d'arrêt 30 se termine par une roue d'arrêt 35 entraînée par la roue 33 par l'entremise d'une roue de renvoi 34 afin de tourner dans le sens opposé à l'étoile. Les roues 34 et 35 sont supportées par le pont 28. La roue 35 est munie d'un doigt décentré 36 qui bute successivement contre chaque branche de l'étoile 26 pen-

dant la rotation de celle-ci, comme le fouet des dispositifs de l'art antérieur. Tant que l'étoile empêche ainsi la rotation de la roue 35 et donc du rouage d'arrêt 30, la rotation de la première roue moyenne 13 et de tout le rouage précédent est arrêtée.

[0014] La seconde roue moyenne 20 s'engrène sur un pignon de secondes 38 qui fait un tour par minute et qui, dans le présent exemple, est fixé à la cage 41 d'un tourbillon 40 contenant de manière classique l'échappement et l'oscillateur mécanique à balancier-spiral, dont on voit le balancier 42 centré sur l'axe de rotation 44 de la cage 41. Celle-ci peut porter une aiguille des secondes 45, comme le montre schématiquement la figure 1. Les dents du pignon de secondes 38 et de la seconde roue moyenne 20 sont dimensionnées de façon que la roue 20 et l'étoile 26 fassent un tour en huit minutes.

[0015] Lors de l'assemblage du dispositif à force constante 14, les positions relatives du plateau 16 et de la roue 20 sont fixées au moyen du rouage d'arrêt 30 de façon que le ressort spiral 22 soit préchargé avec le couple souhaité pour faire fonctionner de manière optimale l'organe régulateur du mouvement de montre, en l'occurrence le tourbillon 40. Le ressort 22 a de préférence plusieurs spires, afin que le couple qu'il transmet du mobile 12 à la roue 20 ne varie pas sensiblement pendant que cette roue effectue un huitième de tour alors que le plateau 16 est arrêté.

[0016] En fonctionnement, les rotations des éléments du mouvement 1 s'effectuent dans les directions indiquées par des flèches dans la figure 1. Du côté aval du dispositif à force constante 14, la cadence des rotations est celle de la roue d'échappement contenue dans le tourbillon, par exemple six pas par seconde si la fréquence d'oscillation du balancier 42 est de 3 Hz. En amont du dispositif à force constante, les rotations intermittentes s'effectuent à raison d'un pas par minute, pour les raisons suivantes.

[0017] Tant que la branche 25 (voir figure 4) de l'étoile 26 retient le doigt 36 du rouage d'arrêt 30, le mobile de moyenne 12 reste bloqué et immobilise tout le rouage situé en amont, y compris l'affichage par les aiguilles 7 et 9. Pendant cette phase, l'échappement chargé par le ressort 22 entretient l'oscillation du balancier 42 et laisse tourner la seconde roue moyenne 20 et son étoile 26 à la vitesse d'un huitième de tour par minute. Par cette rotation, le doigt 36 appuyé contre la branche 25 de l'étoile finit par être libéré, ce qui permet à la roue d'arrêt 35, entraînée à partir du barillet 2, de tourner rapidement jusqu'à ce que le doigt 36 soit arrêté par la branche suivante de l'étoile 26. A travers le rouage d'arrêt 30 ayant un rapport de démultiplication de 1 : 8, cette rotation permet au mobile de moyenne 12 de tourner rapidement d'un huitième de tour et de rattraper ainsi la seconde roue moyenne 20 en réarmant le ressort 22. La rotation quasi instantanée du mobile de moyenne 12 permet une rotation d'un soixantième de tour de la roue de centre 6, donc aussi de la chaussée et de l'aiguille des minutes 7. Tous ces éléments sont ensuite immobilisés durant une

minute par l'étoile 26.

[0018] La construction décrite ci-dessus et représentée dans les dessins n'est qu'un exemple parmi d'autres modes de réalisation possibles de l'invention. En particulier, le nombre de branches de l'étoile 26 pourrait différer de huit si le rapport de transmission entre la seconde roue moyenne 20 et le pignon des secondes 38 est différent. En outre, l'étoile n'est pas obligatoirement solidaire de la roue 20, à laquelle elle pourrait être reliée par engrenement pour être placée à côté et coopérer avec un doigt placé sur la roue 33, par exemple. Une autre variante pourrait comporter plus d'un doigt 36 sur la roue d'arrêt 35, laquelle ne ferait qu'une fraction de tour chaque minute. Il faut aussi mentionner que l'invention est applicable sans difficultés à un mouvement du type où la chaussée n'est pas portée par la roue de centre 6, mais par une roue entraînée par le pignon de moyenne, comme c'est l'usage avec un arbre des seconde centrale.

Revendications

1. Montre dont le mouvement comporte un dispositif à force constante (14) interposé dans un rouage de finissage reliant un barillet à ressort (2) à un échappement et comportant un mobile de moyenne (12) qui fait un tour en plusieurs minutes et entraîne un pignon de secondes (38) faisant un tour par minute, le dispositif à force constante (14) comprenant un élément d'entrée (12), un élément de sortie (20) coaxial à l'élément d'entrée et relié mécaniquement à une étoile (26) à plusieurs branches, un ressort spiral (22) reliant élastiquement en rotation l'élément d'entrée (12) à l'élément de sortie (20), et un rouage d'arrêt (30), comprenant au moins deux roues, engrené avec l'élément d'entrée, ledit rouage d'arrêt étant pourvu d'une roue d'arrêt (35) ayant au moins un doigt (36) agencé pour buter contre une branche de ladite étoile (36), dans laquelle l'élément d'entrée du dispositif à force constante (14) est le mobile de moyenne (12), l'élément de sortie dudit dispositif (14) étant une seconde roue moyenne (20) reliée par engrenement au pignon de secondes (38).
2. Montre selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un affichage à minute morte par une aiguille des minutes (7) entraînée par le rouage de finissage, le nombre des branches (25) de l'étoile (26) étant égal au nombre de minutes durant lesquelles l'étoile fait un tour, de sorte que la rotation de l'étoile libère le rouage d'arrêt (30) et le mobile de moyenne (12) une fois par minute.
3. Montre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'étoile (26) est solidaire de la seconde roue moyenne (20).

4. Montre selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le rouage d'arrêt (30) comporte un arbre (32) parallèle à l'axe de rotation (15) du mobile de moyenne (12) et ayant un pignon (31) engrené sur une première roue moyenne (13) dudit mobile (12), ledit arbre étant muni d'une roue (33) reliée par engrenement à la roue d'arrêt (35) via une roue de renvoi (34).
5. Montre selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le mobile de moyenne (12) comprend un plateau (16), auquel est fixée une extrémité dudit ressort spiral (22), et est supporté au moyen d'un pont (18) situé entre ledit plateau (16) et la première roue moyenne (13).
6. Montre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le pignon de secondes (38) est solidaire de la cage (41) d'un tourbillon (40) dans lequel se trouve l'échappement.

Claims

1. Watch whose movement includes a constant force device (14) inserted in a going train connecting a spring barrel (2) to an escapement, and including a third wheel (12) which completes one revolution in several minutes and drives a seconds pinion (38) completing one revolution per minute, the constant force device (14) including an input element (12), an output element (20) coaxial to the input element and mechanically connected to a star wheel (26) with several branches, a spiral spring (22) resiliently connecting the input element (12) to the output element (20) in rotation and a stop train (30), comprising at least two wheels, meshed with the input element, the stop train being provided with a stop wheel (35) having at least one finger (36) arranged to abut against one branch of said star wheel (36), wherein the input element of the constant force device (14) is the third wheel set (12), the output element of said device (14) being a second third wheel (20) connected by a gearing to the seconds pinion.
2. Watch according to claim 1, **characterized in that** it includes an independent minutes display by a minute hand (7) driven by the going train, the number of branches (25) of the star wheel (26) being equal to the number of minutes during which the star wheel completes one revolution, such that the rotation of the star wheel releases the stop train (30) and the input third wheel (12) once per minute.
3. Watch according to claim 1 or 2, **characterized in that** the star wheel (26) is secured to the output third wheel (20).
4. Watch according to claim 3, **characterized in that**

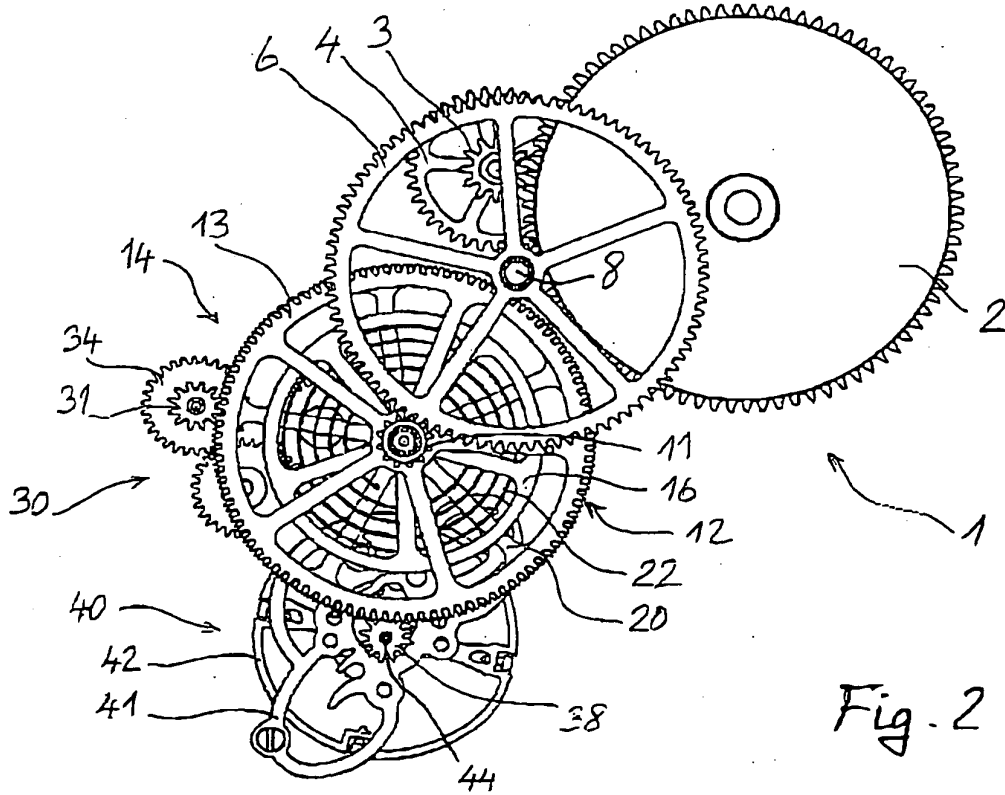
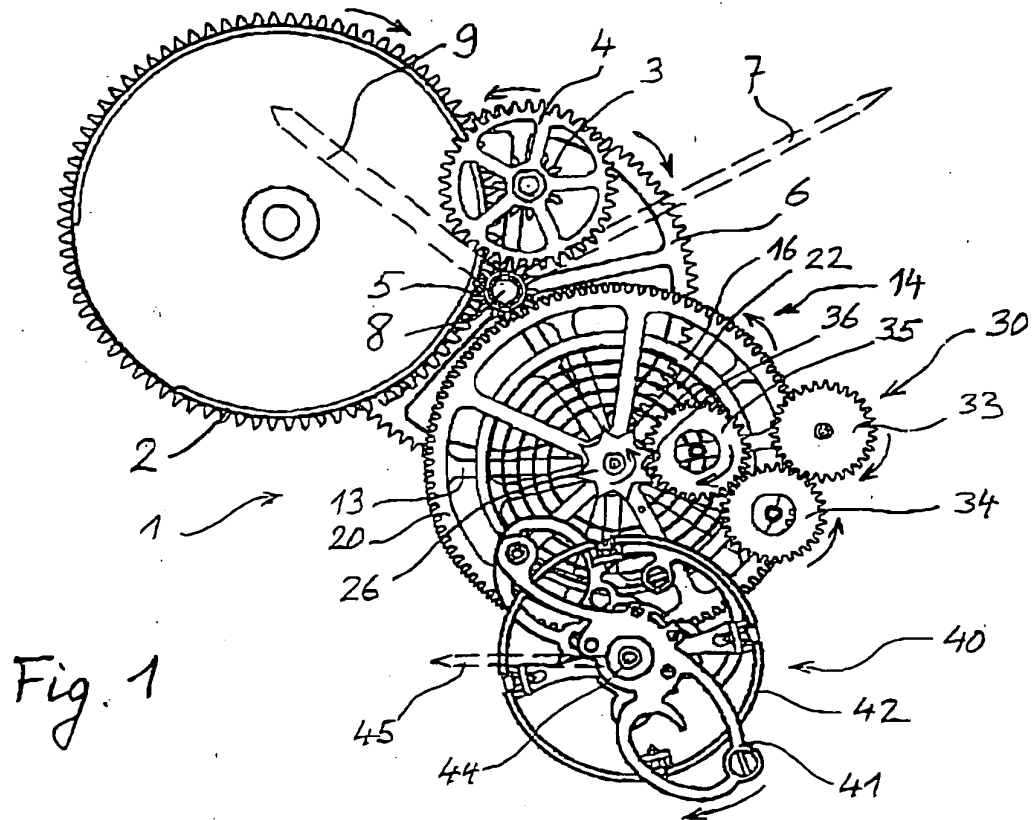
the stop train (30) includes an arbour (32) parallel to the axis of rotation (15) of the input third wheel (12) and having a pinion (31) meshed on a first third wheel (13) of said wheel set (12) said arbour being provided with a wheel (33) connected by a gearing to the stop wheel (35) via an intermediate wheel (34).

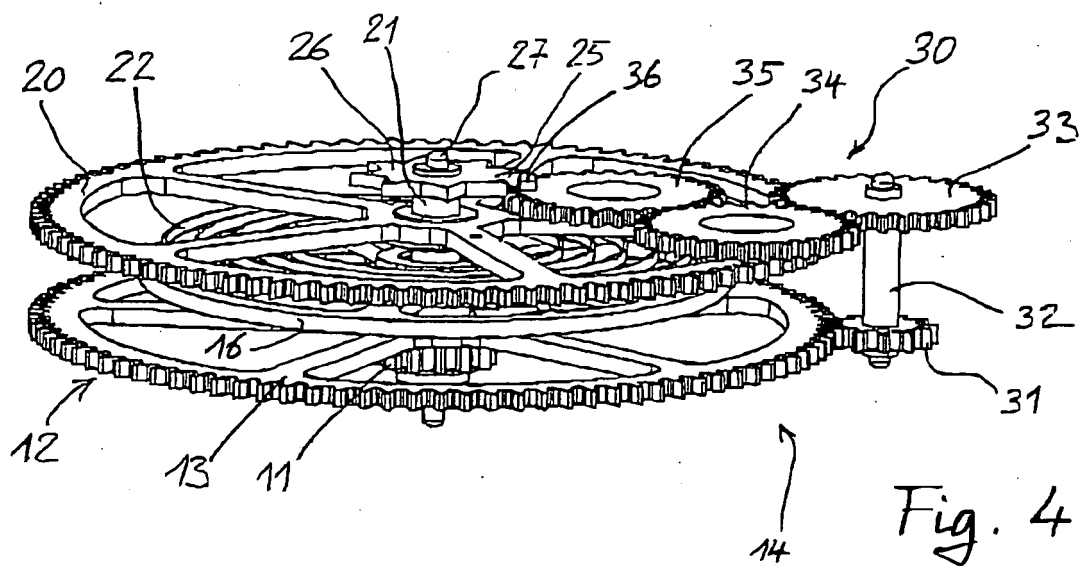
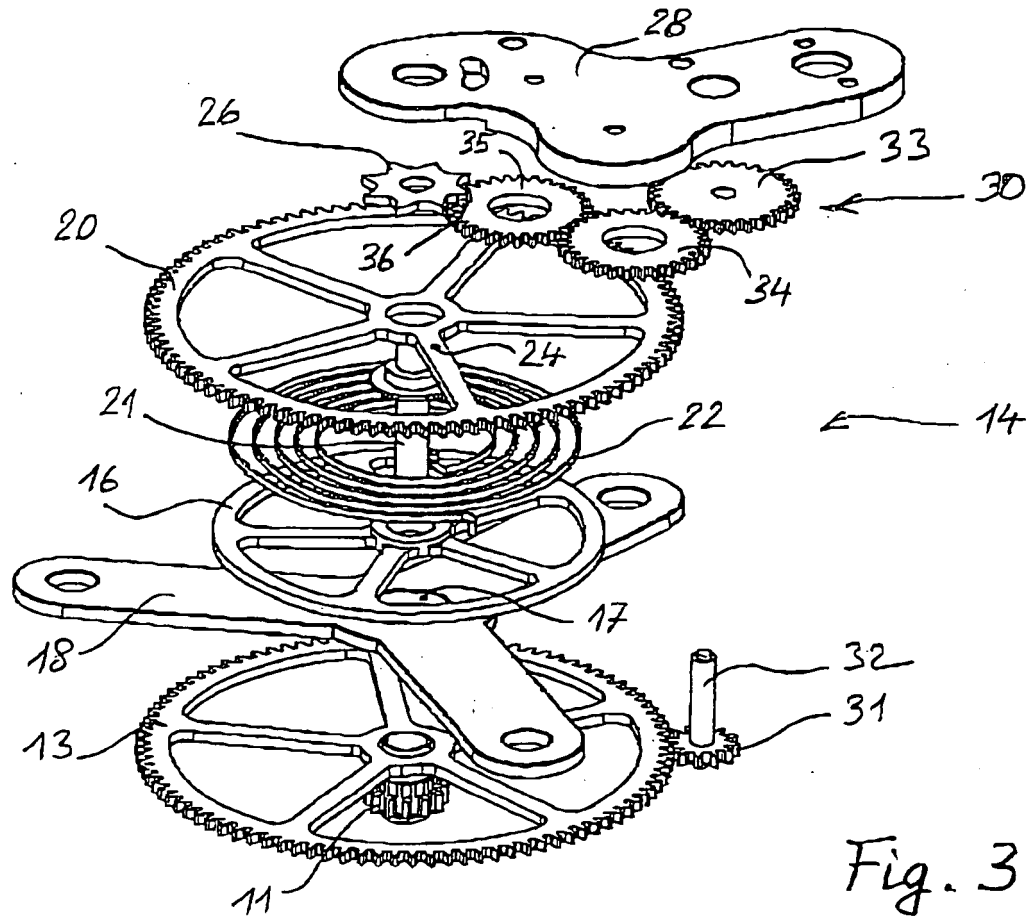
5. Watch according to claim 4, **characterized in that** the input third wheel (12) is associated with a plate (16), to which one end of said spiral spring (22) is secured, and said input third wheel is carried by means of a bridge (18) located between said plate (16) and the first input third wheel (13).
6. Watch according to any of the preceding claims, **characterized in that** the seconds pinion (38) is secured to the cage (41) of a tourbillon (40) which contains the escapement.

Patentansprüche

1. Uhr, deren Uhrwerk eine Vorrichtung mit konstanter Kraft (14) umfasst, die in einem Räderwerk der Uhr zwischengelagert ist, das ein Federhaus (2) mit einer Hemmung verbindet und einen Mitteldrehteil (12) umfasst, der eine Umdrehung in mehreren Minuten ausführt und einen Sekundenradtrieb (38), der eine Umdrehung pro Minute ausführt, antreibt, wobei die Vorrichtung mit konstanter Kraft (14) ein Eingangselement (12), ein Ausgangselement (20), das um die gleiche Achse dreht wie das Eingangselement und mit einem mehrere Zähne aufweisenden Stern (26) mechanisch verbunden ist, eine Spiralfeder (22), die das Eingangselement (12) mit dem Ausgangselement (20) drehelastisch verbindet, und ein Anhalte-Räderwerk (30) umfasst, das wenigstens zwei Räder aufweist und mit dem Eingangselement im Eingriff ist, wobei das Anhalte-Räderwerk mit einem Anhalte-Rad (35) versehen ist, das wenigstens einen Finger (36) aufweist, der derart angeordnet ist, dass er gegen einen Zahn des Sterns (26) stösst, in welcher Uhr das Eingangselement der Vorrichtung mit konstanter Kraft (14) aus dem Mitteldrehteil (12) besteht, wobei das Ausgangselement der Vorrichtung (14) ein zweites Mittelrad (20) ist, das mit dem Sekundenradtrieb (38) im Eingriff ist.
2. Uhr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Anzeige mit toter Minute mittels eines vom Räderwerk der Uhr angetriebenen Minutenzeigers (7) umfasst, wobei die Anzahl der Zähne (25) des Sterns (26) der Anzahl Minuten, während derer der Stern eine Umdrehung ausführt, entspricht, so dass das Drehen des Sterns das Anhalte-Räderwerk (30) und den Mitteldrehteil (12) einmal pro Minute freigibt.

3. Uhr nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stern (26) mit dem zweiten Mittelrad (20) fest verbunden ist.
4. Uhr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anhalte-Räderwerk (30) eine Welle (32) umfasst, die parallel zur Drehachse (15) des Mitteldrehteils (12) ist und einen Trieb (31) aufweist, der mit einem ersten Mittelrad (13) des Drehteils (12) im Eingriff ist, welche Welle mit einem Rad (33) versehen ist, das über ein Transmissionsrad (34) mit dem Anhalte-Rad (35) im Eingriff ist.
5. Uhr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitteldrehteil (12) eine Platte (16) umfasst, an der ein Ende der Spiralfeder (22) befestigt ist und die von einer Brücke (18) getragen wird, die sich zwischen der Platte (16) und dem ersten Mittelrad (13) befindet.
6. Uhr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundenradtrieb (38) fest mit dem Gestell (41) eines Tourbillons (40), in dem sich die Hemmung befindet, verbunden ist.





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CH 47297 [0003] [0004]
- CH 98828 [0003]
- CH 120028 [0003]
- EP 1319997 A [0003]
- EP 1528443 A [0003]
- DE 818024 [0004]