

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **712 925 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B** **19/21** (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: 01737/05

(22) Date de dépôt: 28.10.2005

(24) Brevet délivré: 15.03.2018

(45) Fascicule du brevet publié: 15.03.2018

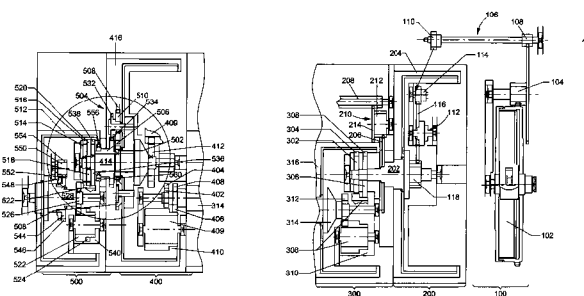
(73) Titulaire(s):
Blancpain SA, Le Rocher 12
1348 Le Brassus (CH)

(72) Inventeur(s):
Marco Rochat, 1348 Le Brassus (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie à affichage digital.**

(57) Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement mécanique ou électromécanique et dotée d'un affichage digital à quatre tambours (204, 316, 416) liés cinématiquement entre eux, le premier (204) de ces tambours indiquant les unités des minutes au moyen d'une graduation «0-1-2-3-4-5-6-7-8-9», le second (316) indiquant les dizaines de minutes au moyen d'une graduation «0-1-2-3-4-5», le troisième (416) indiquant les unités d'heures au moyen d'une graduation «0-1-2-3-4-5-6-7-8-9» et le quatrième indiquant les dizaines d'heures au moyen d'au moins une graduation «0-1-2», les quatre tambours (204, 316, 416) fournissant ainsi un affichage digital de l'heure courante sur vingt-quatre heures, caractérisée en ce que le troisième tambour (416) comporte des premiers moyens qui coopèrent avec des seconds moyens portés par le quatrième tambour pour permettre au troisième tambour (416) d'avancer d'une graduation par heure en temps normal, c'est-à-dire entre 00 h 00 et 23 h 59, et de passer de la graduation «3» à la graduation «0» lors du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00.



Description

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet. Plus précisément, l'invention concerne une telle pièce d'horlogerie capable d'afficher l'heure et les minutes au moyen de quatre tambours liés cinématiquement entre eux et dont le premier indique les unités des minutes, le second les dizaines de minutes, le troisième les unités d'heures et le quatrième les dizaines d'heures. On obtient ainsi un affichage digital vingt-quatre heures de l'heure courante.

[0002] Des pièces d'horlogerie à affichage digital de l'heure du genre susmentionné sont déjà connues de l'art antérieur. Une première catégorie de ces pièces d'horlogerie ne comprend que trois tambours, à savoir un tambour pour les unités des minutes, un tambour pour les dizaines des minutes et un tambour pour les heures. Selon une première variante, le tambour pour les heures comprend les marquages de «0» à «23» pour permettre l'affichage des vingt-quatre heures d'une journée. Une telle solution, si elle est envisageable pour une pièce d'horlogerie du type pendulette de table, est difficilement applicable dans le cas d'une montre-bracelet. Il faut en effet reporter sur le pourtour du tambour vingt-quatre marquages dont les dimensions doivent être suffisamment grandes pour qu'ils puissent être lus sans peine. Il faut donc un tambour de grand diamètre qui ne saurait être intégré dans une montre-bracelet dont les dimensions sont nécessairement petites. Selon une deuxième variante, le tambour pour les heures comprend les marquages de «0» à «12» pour permettre un affichage de l'heure du type ante meridiem «AM», post meridiem «PM». Dans ce cas, le tambour ne comporte que treize marquages et peut donc être prévu plus petit. Toutefois, tout le monde n'est pas habitué à un affichage de l'heure de type anglo-saxon «AM», «PM» et certaines personnes peuvent donc éprouver des difficultés à lire l'heure.

[0003] Une seconde catégorie de pièces d'horlogerie à affichage digital comprend quatre tambours, à savoir un tambour pour les unités des minutes, un tambour pour les dizaines de minutes, un tambour pour les unités des heures et un tambour pour les dizaines des heures. De telles pièces d'horlogerie permettent d'afficher les vingt-quatre heures d'une journée au moyen de tambours de plus petites dimensions comportant au plus dix marquages de «0» à «9». Toutefois, il s'agit de pièces d'horlogerie telles que des pendules électriques dont chaque tambour est entraîné individuellement par un moteur. Il est donc difficile d'intégrer un tel mécanisme électrique dans une pièce d'horlogerie du type montre-bracelet.

[0004] On connaît enfin par le brevet suisse CH 150 975, le modèle d'utilité allemand DE 7 328 799 et par le modèle d'utilité japonais JP 55/010 948 des montres ou pendules comprenant quatre tambours ou bandes liés cinématiquement pour l'affichage de l'heure sur vingt-quatre heures. Toutefois, ces documents restent muets quant au délicat problème du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00. En effet, lors du passage de 09 h 59 à 10 h 00, le tambour des unités d'heures passe normalement de «9» à «0» et le tambour des dizaines d'heures passe de «0» à «1». Il en est de même lors du passage de 19 h 59 à 20 h 00, le tambour des unités d'heures passant normalement de «9» à «0» tandis que le tambour des dizaines d'heures passe de «1» à «2». Par contre, le passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00 s'avère beaucoup plus délicat à gérer. En effet, le tambour des dizaines d'heures doit passer de «2» à «0» tandis que le tambour des unités d'heures doit passer de «3» à «0» et non à «4» comme tel devrait être normalement le cas.

[0005] La présente invention a pour but de pallier les inconvénients susmentionnés ainsi que d'autres encore en procurant une pièce d'horlogerie à affichage digital comprenant quatre tambours dans laquelle une solution est apportée au passage de l'affichage digital de 23 h 59 à 00 h 00.

[0006] A cet effet, la présente invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement mécanique ou électromécanique et dotée d'un affichage digital à quatre tambours liés cinématiquement entre eux, le premier de ces tambours indiquant les unités des minutes au moyen d'une graduation (0-1-2-3-4-5-6-7-8-9), le second indiquant les dizaines de minutes au moyen d'une graduation (0-1-2-3-4-5), le troisième indiquant les unités d'heures au moyen d'une graduation (0-1-2-3-4-5-6-7-8-9) et le quatrième indiquant les dizaines d'heures au moyen d'au moins une graduation (0-1-2), les quatre tambours fournissant ainsi un affichage digital de l'heure courante sur vingt-quatre heures, caractérisée en ce que le troisième tambour comporte des premiers moyens qui coopèrent avec des seconds moyens portés par le quatrième tambour pour permettre au troisième tambour d'avancer d'une graduation par heure en temps normal et de passer de la graduation «3» à la graduation «0» lors du passage de l'affichage de 23 h 59 à 24 h 00.

[0007] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure une pièce d'horlogerie à affichage digital au moyen de tambours capable d'afficher l'heure sur vingt-quatre heures et de gérer le passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00. En outre, en raison de sa compacité, le mécanisme d'affichage digital à tambours selon l'invention peut être intégré dans tout type de pièce d'horlogerie et, en particulier, dans une montre-bracelet. La présente invention procure ainsi une montre-bracelet dont la nature digitale et purement mécanique de l'affichage de l'heure courante présente un caractère original qui se distingue nettement des affichages de l'heure classiques au moyen d'aiguilles.

[0008] Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, les premiers moyens comprennent un mécanisme différentiel à deux entrées, une première entrée étant constituée par le mouvement de la montre, et la seconde entrée étant constituée par les seconds moyens portés par le quatrième tambour.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, les seconds moyens comportent un rouage qui ne libère la seconde entrée du différentiel que lors du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation de la pièce d'horlogerie selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel:

- la fig. 1A est une vue en coupe de la partie gauche du mécanisme d'affichage digital de l'heure à tambours sur laquelle sont notamment visibles les tambours des unités d'heures et des dizaines d'heures;
- la fig. 1B est une vue en coupe de la partie droite du mécanisme d'affichage digital de l'heure à tambours sur laquelle sont notamment visibles le rouage de finissage du mouvement d'horlogerie, le tambour des unités de minutes et le tambour des dizaines de minutes, et
- la fig. 2 est une vue à plus grande échelle de la zone entourée d'un cercle sur la fig. 1A sur laquelle on voit le mécanisme différentiel et le dispositif limiteur.

[0011] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à procurer une pièce d'horlogerie comprenant un affichage digital de l'heure à quatre tambours dans laquelle une solution compacte permettant son agencement dans une montre-bracelet est apportée au passage de l'affichage digital de 23 h 59 à 00 h 00.

[0012] Désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1, le mécanisme d'affichage digital de l'heure à quatre tambours est représenté en coupe dans son intégralité sur les fig. 1A et 1B. Ce mécanisme d'affichage digital 1 comprend pour l'essentiel un rouage de finissage 100, un mécanisme d'affichage à tambour 200 des unités de minutes, un mécanisme d'affichage à tambour 300 des dizaines de minutes, un mécanisme d'affichage à tambour 400 des unités d'heures et un mécanisme d'affichage à tambour 500 des dizaines d'heures.

[0013] Le rouage de finissage 100 comprend un barillet 102 qui entraîne un mobile de grande moyenne 104 lui-même en prise avec un mobile de moyenne 106 constitué d'un pignon de moyenne 108 et d'un pignon de moyenne supplémentaire 110. Le pignon de moyenne supplémentaire 110 engrène avec un mobile intermédiaire 112 comprenant un renvoi entraîné 114 et un renvoi entraîneur 116. Le renvoi entraîneur 116 entraîne, via un pignon d'entrée 118, un axe des unités de minutes 202 qui porte un tambour des unités de minutes 204. Ce tambour 204 indique les unités de minutes au moyen d'une graduation (0-1-2-3-4-5-6-7-8-9) imprimée ou gravée sur son pourtour et se déplace en continu à la vitesse d'un tour en dix minutes devant un guichet des unités de minutes (non représenté). Une roue de sortie 206, fixée sur l'axe des unités de minutes 202, engrène avec un mobile de seconde 208 via un mobile intermédiaire 210 constitué d'un pignon 212 et d'une roue 214. Le système est complété par des éléments standards tels qu'un mobile d'échappement, une ancre et un oscillateur (non représentés).

[0014] L'axe d'unités des minutes 202 porte un entraîneur des dizaines de minutes 302 comportant deux dents taillées 304 sur un total de vingt dents et un disque de limitation des dizaines de minutes 306 possédant une échancrure 308 indexée sur l'espacement entre les deux dents taillées 304 de l'entraîneur des dizaines de minutes 302.

[0015] Pendant la rotation du tambour des unités de minutes 204 entre les minutes «0» à «9», l'entraîneur des dizaines de minutes 302 et le disque de limitation des dizaines de minutes 306 tournent, entraînés par l'axe d'unités des minutes 202 sur lequel est fixé le tambour des unités de minutes 204. Au cours de ce mouvement, le disque de limitation des dizaines de minutes 306 maintient en position un pignon intermédiaire 308 dont une dent 310 sur deux est tronquée sur une partie de sa hauteur. Lors du passage du tambour des unités de minutes 204 de «9» à «0», l'entraîneur des dizaines de minutes 302 entraîne via ses deux dents 304 le pignon intermédiaire 308 en l'espace d'environ une minute. A son tour, le pignon intermédiaire 308 entraîne d'un pas un pignon des dizaines de minutes 312 fixé sur un axe des dizaines de minutes 314 qui porte également un tambour des dizaines de minutes 316. Ce tambour 316 indique les dizaines de minutes au moyen d'une graduation (0-1-2-3-4-5) imprimée ou gravée sur son pourtour et qui passe devant un guichet des dizaines de minutes (non représenté).

[0016] L'axe des dizaines de minutes 314 porte le tambour des dizaines de minutes 316 qui effectue un tour complet en soixante minutes. Il porte également un entraîneur des unités d'heures 402 comportant deux dents taillées 404 sur un total de douze dents et un disque de limitation des unités d'heures 406 possédant une échancrure 408 indexée sur l'espacement entre les deux dents taillées 404 de l'entraîneur des unités d'heures 402.

[0017] Pendant la rotation du tambour des dizaines de minutes 316 entre les minutes «0» à «59», l'entraîneur des unités d'heures 402 et le disque de limitation des unités d'heures 406 tournent, entraînés par l'axe des dizaines de minutes 314 sur lequel est fixé le tambour des dizaines de minutes 316. Au cours de ce mouvement, le disque de limitation des unités d'heures 406 maintient en position un pignon intermédiaire 409 dont une dent 410 sur deux est tronquée sur une partie de sa hauteur. Lors du passage du tambour des dizaines de minutes 316 de la cinquante neuvième à la soixantième minute, l'entraîneur des unités d'heures 402 entraîne via ses deux dents 404 le pignon intermédiaire 409 en l'espace d'environ une minute. A son tour, le pignon intermédiaire 409 entraîne d'un pas un pignon des unités d'heures 412 fixé sur un axe des unités d'heures 414 qui porte également un tambour des unités d'heures 416. Ce tambour 416 indique les unités d'heures au moyen d'une graduation (0-1-2-3-4-5-6-7-8-9) imprimée ou gravée sur son pourtour et qui passe devant un guichet des unités d'heures (non représenté).

[0018] Un premier pignon d'entrée 502 d'un mécanisme différentiel 504 avance d'un pas en même temps que l'axe des unités d'heures 414 sur lequel il est fixé. Un second pignon d'entrée 506 du mécanisme différentiel 504 étant immobile comme décrit en détail ci-après, la raison du mécanisme différentiel 504 est de -1 entre le premier pignon d'entrée 502 et le tambour des unités d'heures 416. Il importe donc d'insérer un renvoi 508 inverseur du sens du différentiel 504 entre le premier pignon d'entrée 502 et une roue de satellite 510 pour retrouver le bon sens de rotation du tambour des unités d'heures 416 et l'avance d'un pas de ce dernier.

[0019] Le principe d'entraînement du tambour des dizaines d'heures 512 est le même que pour les autres tambours. L'axe des unités d'heures 414 porte le tambour des unités d'heures 416 qui effectue un tour complet en douze heures. Il porte également un entraîneur des dizaines d'heures 514 comportant deux dents tronquées 516 sur un nombre de vingt dents et un disque de limitation des dizaines d'heures 518 possédant une échancrure 520 indexée sur l'espacement entre les deux dents 516 de l'entraîneur des dizaines d'heures 514.

[0020] Pendant la rotation du tambour des unités d'heures 416 entre 00 h 00 et 09 h 59, 10 h 00 et 19 h 59 et après 20 h 00, l'entraîneur des dizaines d'heures 514 et le disque de limitation des dizaines d'heures 518 tournent, entraînés par l'axe des unités d'heures 414. Au cours de ce mouvement, le disque de limitation des dizaines d'heures 518 maintient en position un pignon intermédiaire 522 dont une dent 524 sur deux est tronquée sur une partie de sa hauteur. Lors des passages de la 9^{ème} à la 10^{ème} heure et de la 19^{ème} à la 20^{ème} heure, l'entraîneur des dizaines d'heures 514 entraîne via ses deux dents 516 le pignon intermédiaire 522 en l'espace d'environ une minute. A son tour, le pignon intermédiaire 522 entraîne d'un pas un pignon des dizaines d'heures 526 fixé sur un axe des dizaines d'heures 528 qui porte également un tambour des dizaines d'heures 530. Ce tambour 530 indique les dizaines d'heures au moyen d'une graduation (0-1-2) ou préférentiellement (0-1-2-0-1-2) imprimée ou gravée sur son pourtour et qui passe devant un guichet des dizaines d'heures (non représenté).

[0021] Comme déjà mentionné ci-dessus, le mécanisme d'affichage digital de l'heure 1 selon l'invention comprend un mécanisme différentiel 504 dont une première entrée est constituée par le pignon 502 fixé sur l'axe des unités d'heures 414, autrement dit par le mouvement de la montre, et dont la seconde entrée est constituée par le pignon 506 qui n'est libéré que lors du passage de 23 h 59 à 00 h 00 comme on le verra ci-après. Ainsi, en régime de fonctionnement de la montre, c'est-à-dire excepté lors du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00, l'axe des unités d'heures 414 tourne, entraînant en rotation le premier pignon d'entrée 502. A son tour, le premier pignon d'entrée 502 entraîne, via le renvoi inverseur 508, la roue de satellite 510 qui est solidaire d'un pignon de satellite 532 qui lui-même engrène avec une denture 534 du pignon 506 immobile. Par conséquent, le pignon de satellite 532 roule sur la denture 534 du pignon 506, entraînant le tambour des unités d'heures 416 en rotation.

[0022] Examinons maintenant le problème du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00. En effet, lors du passage de 09 h 59 à 10 h 00, le tambour des unités d'heures 416 passe normalement de «9» à «0» et le tambour des dizaines d'heures 530 passe de «0» à «1». Il en est de même lors du passage de 19 h 59 à 20 h 00, le tambour des unités d'heures 416 passant normalement de «9» à «0» tandis que le tambour des unités d'heures 530 passe de «1» à «2». Par contre, le passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00 s'avère beaucoup plus difficile à gérer. En effet, le tambour des dizaines d'heures 530 doit passer de «2» à «0» tandis que le tambour des unités d'heures 416 doit passer de «3» à «0» et non à «4» comme tel devrait être normalement le cas.

[0023] A cet effet, pour remédier au problème susmentionné, on prévoit un troisième étage sur l'axe des unités d'heures 414 ainsi que sur le pignon des dizaines d'heures 526. Sur l'axe des unités d'heures 414, un entraîneur de minuit 536 a été ajouté. Cet entraîneur 536 possède deux dents taillées 538 sur un nombre de vingt dents, ces deux dents étant décalées de 144° par rapport aux dents 516 de l'entraîneur des dizaines d'heures 514. En effet, $144^\circ = 4 \times 36^\circ$, soit l'angle qui sépare les unités d'heures «9» et «3». Le pignon intermédiaire 522 présente également un taillage spécifique en regard de l'entraîneur des dizaines d'heures 514. En effet, seules deux dents 540 sur douze dents sont taillées sur une partie de la hauteur du pignon intermédiaire 522. Ainsi, lors du passage de l'heure courante d'une heure à l'heure suivante, par exemple de 13 h 00 à 14 h 00, il ne se passe rien, les deux dents 540 du pignon intermédiaire 522 ne se trouvant pas en regard des dents 538 de l'entraîneur de minuit 536. Par contre, lors du passage de 19 h 00 à 20 h 00, l'entraîneur des dizaines d'heures 514 amène les dents 540 du pignon intermédiaire 522 en regard des dents 538 de l'entraîneur de minuit 536. Trois heures plus tard, lors du passage de la 23^{ème} à la 24^{ème} heure, l'entraîneur de minuit 536 entraîne d'un pas le tambour des dizaines d'heures 530 via le pignon intermédiaire 522 qui entraîne le pignon des dizaines d'heures 526 fixé sur l'axe des dizaines d'heures 528. A cet effet, le disque de limitation des dizaines d'heures 518 présente une seconde échancrure 542 indexée sur l'espacement entre les deux dents 538 de l'entraîneur de minuit 536. L'indication du tambour des dizaines d'heures passe ainsi de 23 h 59 à 00 h 00.

[0024] A cet instant précis, le mécanisme d'affichage digital de l'heure affiche une indication erronée dans la mesure où, si le tambour des dizaines d'heures 512 indique «0», le tambour des unités d'heures 416 indique quant à lui «4» car il n'a été entraîné que d'un pas. Il faut donc amener le tambour des unités d'heures 416 jusque dans la position où il indique «0» soit, dans le cas présent, le faire avancer de six pas, ce qui correspond à un déplacement angulaire de 216° durant lequel l'indication des unités de l'heure passe successivement de l'indication «4» à l'indication «5» puis «6» et ce jusqu'à ce que l'on atteigne «0».

[0025] Lors du passage des dizaines d'heures de «2» à «0», le tambour des dizaines d'heures 530 tourne de 60°, entraînant avec lui l'axe des dizaines d'heures 528. On met à profit ce mouvement de rotation pour faire avancer le tambour des unités d'heures 416. A cet effet, on prévoit un renvoi correcteur 544 des unités d'heures comportant sept dents taillées 546 sur un nombre de quarante-neuf dents et dont la denture est indexée entre les indications «2» et «0» du tambour des dizaines d'heures 530. Ce renvoi correcteur des unités d'heures 544 porte un disque de limitation 548 du pignon intermédiaire 550 qui présente une échancrure 552 indexée sur la denture du renvoi correcteur des unités d'heures 544. En dehors du passage des dizaines d'heures de «2» à «0», le disque de limitation 548 positionne le pignon intermédiaire 550 possédant quatorze dents 554 dont deux, opposées, sont tronquées sur une partie de leur hauteur. Un renvoi correcteur 556 associé au pignon intermédiaire 550 et disposé sur le même axe que lui possède dix-huit dents.

[0026] Lors du passage, à minuit, des dizaines d'heures de «2» à «0», les sept dents du renvoi correcteur 544 entraînent le pignon intermédiaire 550 d'un demi-tour (sept dents sur quatorze). Le renvoi correcteur 556 tourne donc également d'un demi-tour (neuf dents sur dix-huit). Il entraîne du même nombre de dents un pignon entraîneur d'entrée 560 du mécanisme différentiel 504 possédant trente dents soit de $360 \times 9/30 = 108^\circ$ et le second pignon d'entrée 506 dudit différentiel 504. La raison du différentiel 504 est de 2 entre le second pignon d'entrée 506 et le tambour des unités d'heures 416 via le pignon de satellite 532. Le tambour d'unité des heures 416 va donc tourner de $108 \times 2 = 216^\circ$ ce qui correspond à six pas, de sorte que l'affichage passe de «4» à «0».

[0027] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. En particulier, le nombre de roues, pignons et renvois ainsi que leurs dentures peuvent être modifiés. De même, il peut être prévu d'ajouter des ressorts sautoirs pour indexer les tambours de façon à assurer un positionnement fixe des marquages dans les guichets. On notera que le fait d'indexer le tambour des unités d'heures au moyen d'un différentiel permet une mise à l'heure dans le sens horaire ou anti-horaire. Enfin, on notera également que toutes les modifications d'affichage s'effectuent lors du passage de l'unité des minutes de «9» à «0».

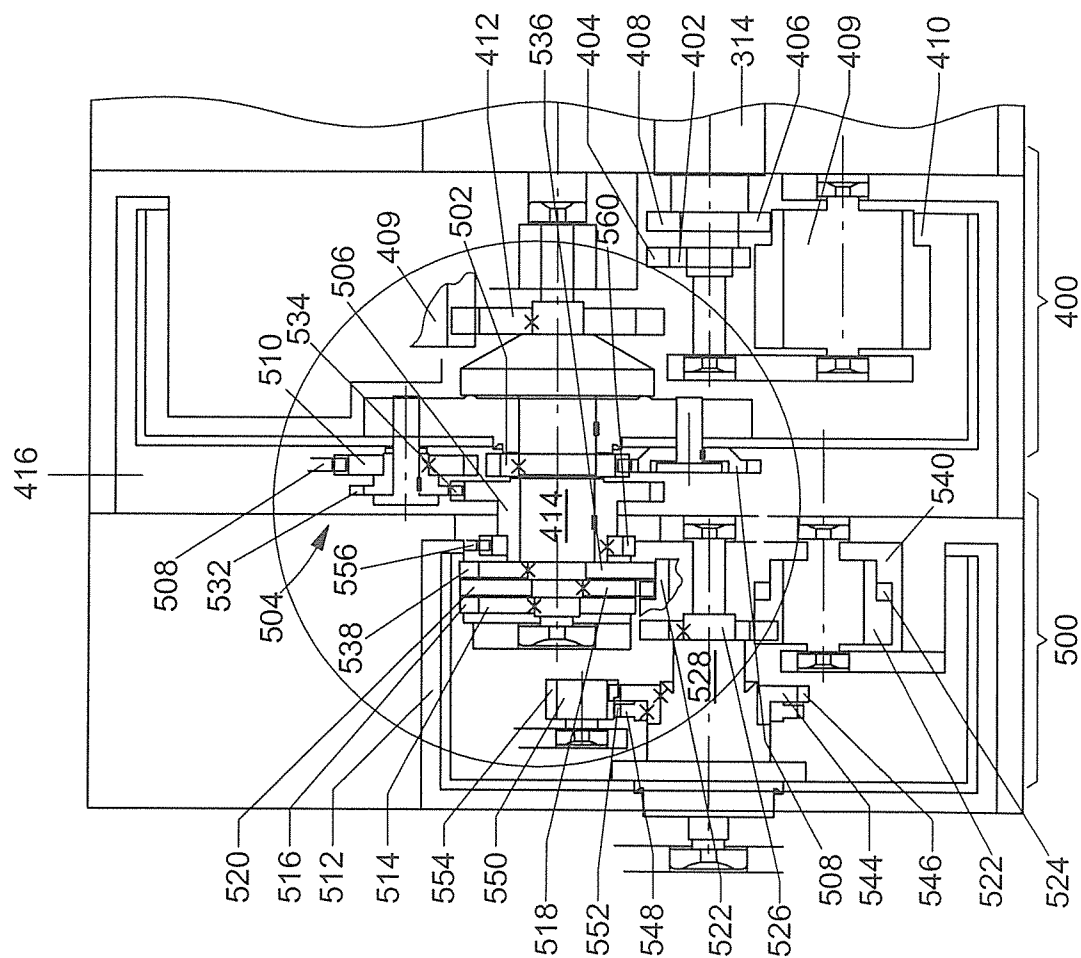
Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement mécanique ou électromécanique et dotée d'un affichage digital à quatre tambours (204, 316, 416, 530) liés cinématiquement entre eux, le premier (204) de ces tambours indiquant les unités des minutes au moyen d'une graduation «0-1-2-3-4-5-6-7-8-9», le second (316) indiquant les dizaines de minutes au moyen d'une graduation «0-1-2-3-4-5», le troisième (416) indiquant les unités d'heures au moyen d'une graduation «0-1-2-3-4-5-6-7-8-9» et le quatrième (530) indiquant les dizaines d'heures au moyen d'au moins une graduation «0-1-2», les quatre tambours (204, 316, 416, 530) fournissant ainsi un affichage digital de l'heure courante sur vingt-quatre heures, caractérisée en ce que le troisième tambour (416) comporte des premiers moyens qui coopèrent avec des seconds moyens portés par le quatrième tambour (530) pour permettre au troisième tambour (416) d'avancer d'une graduation par heure en temps normal, c'est-à-dire entre 00 h 00 et 23 h 59, et de passer de la graduation «3» à la graduation «0» lors du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00.
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que les premiers moyens comprennent un mécanisme différentiel (504) à deux entrées, une première entrée étant constituée par le mouvement de la montre, et la seconde entrée étant constituée par les seconds moyens portés par le quatrième tambour (530).
3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 2, caractérisée en ce que la première entrée du mécanisme différentiel (504) comprend premier pignon (502) fixé sur un axe des unités d'heures (414) qui porte le tambour des unités d'heures (416), ce pignon (502) engrenant avec une roue de satellite (510) via un renvoi inverseur (508).
4. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisée en ce que les seconds moyens comprennent un second pignon (506) qui ne libère la seconde entrée du différentiel (504) que lors du passage de l'affichage de 23 h 59 à 00 h 00.
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce que la roue de satellite (510) est solidaire d'un pignon de satellite (532) qui lui-même engrène avec une denture (534) du second pignon (506).
6. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que l'axe des unités d'heures (414) porte un entraîneur des dizaines d'heures (514) comportant deux dents tronquées (516) sur un nombre de vingt dents, cet entraîneur (514) entraînant, lors des passages de la 9^{ème} à la 10^{ème} heure et de la 19^{ème} à la 20^{ème} heure, un premier pignon intermédiaire (522) qui à son tour entraîne un pignon des dizaines d'heures (526) fixé sur un axe des dizaines d'heures (528) qui porte le tambour des dizaines d'heures (530).
7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'un entraîneur de minuit (536) porté par l'axe des unités d'heures (414) possède deux dents taillées (538) sur un nombre de vingt dents, ces deux dents étant décalées de 144° par rapport aux dents (516) de l'entraîneur des dizaines d'heures (514), seules deux dents (540) sur un total de douze du pignon intermédiaire (522) étant tronquées sur une partie de leur hauteur de sorte que, lors du passage de 19 h 00 à 20 h 00, l'entraîneur des dizaines d'heures (514) amène les dents (540) du pignon intermédiaire (522) en regard des dents (538) de l'entraîneur de minuit (536) afin que, lors du passage de la 23^{ème} à la 24^{ème}

heure, ledit entraîneur de minuit (536) puisse entraîner d'un pas le tambour des dizaines d'heures (530) via le pignon intermédiaire (522).

8. Pièce d'horlogerie selon la revendication 7, caractérisée en ce que le tambour des dizaines d'heures (530) est porté par un axe des dizaines d'heures (528) sur lequel est fixé un renvoi correcteur (544) des unités d'heures comportant sept dents taillées (546) sur un nombre total de quarante-neuf dents et dont la denture est indexée entre les indications «2» et «0» dudit tambour des dizaines d'heures (530), le renvoi correcteur (544) entraînant d'un demi-tour un second pignon intermédiaire (550) possédant quatorze dents (554) dont deux, opposées, sont tronquées sur une partie de leur hauteur, un renvoi correcteur (556) disposé sur le même axe que le second pignon intermédiaire (550) entraînant à son tour le second pignon d'entrée (506) du mécanisme différentiel (504) via un pignon entraîneur d'entrée (560).
9. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisée en ce que le tambour des unités des minutes (204) est porté par un axe des unités de minutes (202) sur lequel sont fixés un entraîneur des dizaines de minutes (302) et un disque de limitation des dizaines de minutes (306) qui entraînent d'un pas le tambour des dizaines de minutes (316) lors du passage du tambour des unités de minutes (204) de l'indication «9» à «0».
10. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisée en ce que le tambour des dizaines de minutes (316) est porté par un axe des dizaines de minutes (314) sur lequel sont fixés un entraîneur des unités d'heures (402) et un disque de limitation des heures (406) qui entraînent d'un pas le tambour des unités d'heures (416) lors du passage du tambour des dizaines de minutes (316) de l'indication «5» à «0».

Fig. 1A



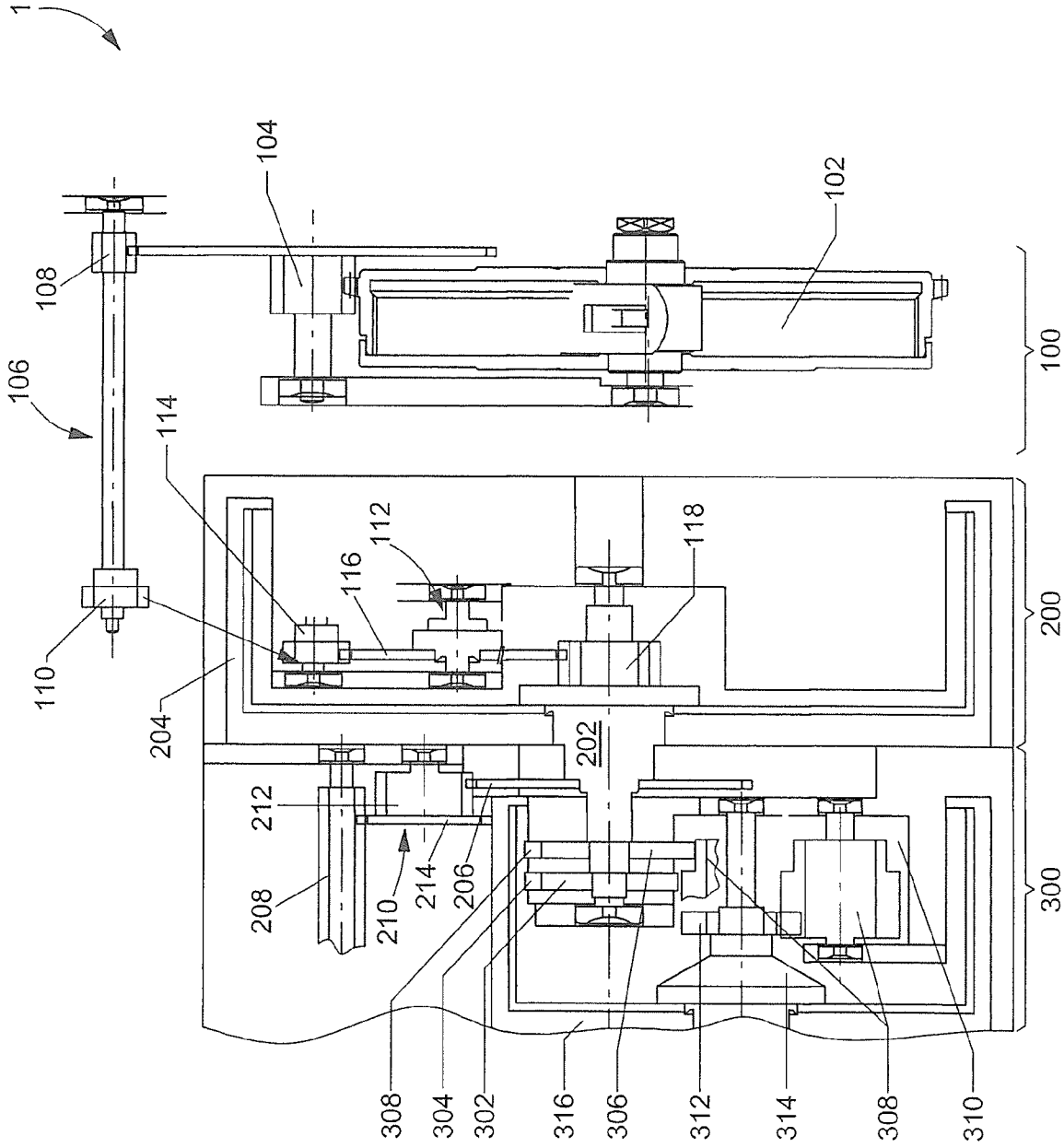


Fig. 1B

