



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 707 397 B1

(51) Int. Cl.: G04B 19/22 (2006.01)
G04B 19/28 (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: 02868/12

(22) Date de dépôt: 19.12.2012

(43) Demande publiée: 30.06.2014

(24) Brevet délivré: 15.03.2017

(45) Fascicule du brevet publié: 15.03.2017

(73) Titulaire(s):
Chopard Technologies SA, Rue du Temple 1
2114 Fleurier (CH)

(72) Inventeur(s):
Sylvain Perret, 2052 Fontainemelon (CH)
Jérôme Favre, 2114 Fleurier (CH)

(74) Mandataire:
Gevers SA, Rue des Noyers 11
2000 Neuchâtel (CH)

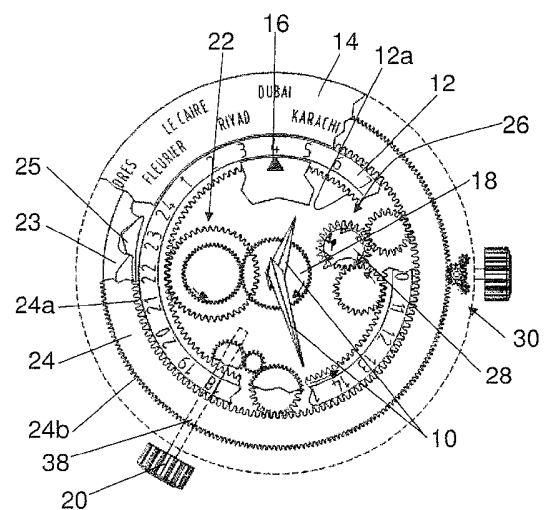
(54) **Pièce d'horlogerie à affichage de l'heure universelle.**

(57) La présente invention concerne une pièce d'horlogerie à affichage de l'heure universelle, comprenant:

- un mouvement d'horlogerie,
- un premier indicateur pour afficher l'heure locale et destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en douze heures,
- un disque vingt-quatre heures (12) relié cinématiquement au premier indicateur et entraîné en synchronisme avec lui, et destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en vingt-quatre heures,
- un disque des villes (14) portant des indications permettant d'identifier au moins des fuseaux horaires du monde et mobile en rotation en référence au disque vingt-quatre heures (12), et
- un organe de réglage (20) de l'heure universelle.

La pièce d'horlogerie selon l'invention comprend en outre une liaison cinématique entre le disque vingt-quatre heures (12) et le disque des villes (14), ladite liaison cinématique comportant une couronne de transmission cinématique (24) interposée entre le disque vingt-quatre heures (12) et le disque des villes (14), l'organe de réglage (20) de l'heure universelle étant apte à entraîner ladite couronne de transmission cinématique (24). De plus, on a un premier (28) et un deuxième (30) systèmes d'entraînement unidirectionnel, respectivement en amont et en aval de la couronne de transmission cinématique (24) dans le

sens de transmission d'énergie entre le disque des vingt-quatre heures (12) et le disque des villes (14).



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, une montre dite à heure universelle. Une montre universelle permet d'afficher simultanément l'heure courante dans les différents fuseaux horaires du monde. Comme on peut le voir sur la fig. 1, une telle pièce d'horlogerie comprend, outre des aiguilles 10 permettant d'indiquer l'heure locale, un disque vingt-quatre heures 12 ainsi qu'un disque des villes 14 représentant les différents fuseaux horaires du monde.

[0002] Les aiguilles permettent d'indiquer l'heure dans le fuseau horaire de la ville sélectionnée, située généralement à midi et qui peut être avantageusement indiquée par un repère fixe particulier 16 situé sur le cadran. Le disque vingt-quatre heures 12 est entraîné par le mouvement et est relié cinématiquement à l'aiguille des heures de manière à afficher l'heure dans les différents fuseaux horaires du monde.

Etat de la technique

[0003] Dans ce genre de pièces d'horlogerie, la correction des différents indicateurs s'est longtemps montrée problématique. En effet, ces pièces comportent en général deux organes correcteurs, un pour l'heure locale et un pour l'heure universelle. Les mécanismes de correction du système d'heure universelle entraînaient seulement les mobiles des villes et vingt-quatre heures et ce dernier était à nouveau entraîné lors de la mise à l'heure des aiguilles. Un tel réglage n'était pas du tout intuitif.

[0004] On a ensuite proposé des mécanismes de correction permettant de désynchroniser la rotation du disque vingt-quatre heures du disque des villes 14 pour pouvoir, au choix, soit corriger tous les mobiles, soit seulement modifier la position des aiguilles et du disque vingt-quatre heures.

[0005] Ces mécanismes sont très complexes. Dans le document CH 690 205, l'aiguille des heures est portée par une étoile des heures qui, en fonctionnement normal, est rendue solidaire de la roue des heures du mouvement par un sautoir. Un correcteur actionné par un poussoir entraîne une étoile des villes qui coopère avec un sautoir des villes et son ressort de rappel et qui, par un crochet est susceptible d'entraîner l'étoile des heures via une roue de correction des heures. Or, lorsque le mécanisme de correction est actionné, il est nécessaire de vaincre le couple du sautoir reliant l'étoile des heures et la roue des heures, ce qui crée un couple parasite sur le mouvement. De plus, l'utilisation d'un poussoir peut induire une trop grande force sur le disque des villes 14 qui, de par sa grande inertie, est susceptible d'être entraîné trop loin.

[0006] La présente invention a pour but de proposer une pièce d'horlogerie à affichage de l'heure universelle dotée d'un mécanisme de correction avantageux et exempt des inconvénients ci-dessus.

Divulcation de l'invention

[0007] De façon plus précise, l'invention concerne une pièce d'horlogerie à affichage de l'heure universelle, comprenant:

- un mouvement d'horlogerie,
- un premier indicateur pour afficher l'heure locale et destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en douze heures,
- un disque vingt-quatre heures relié cinématiquement au premier indicateur et entraîné en synchronisme avec lui, et destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en vingt-quatre heures,
- un disque des villes portant des indications permettant d'identifier au moins des fuseaux horaires du monde et mobile en rotation en référence au disque vingt-quatre heures, et
- un organe de réglage de l'heure universelle.

[0008] La pièce d'horlogerie selon l'invention comprend en outre une liaison cinématique entre le disque vingt-quatre heures et le disque des villes. Cette liaison cinématique comporte une couronne de transmission cinématique interposée entre le disque vingt-quatre heures et le disque des villes, l'organe de réglage de l'heure universelle étant apte à entraîner ladite couronne de transmission. La pièce d'horlogerie selon l'invention comporte également un premier et un deuxième système d'entraînement unidirectionnel, respectivement en amont et en aval de la couronne de transmission cinématique dans le sens de transmission d'énergie entre le disque de vingt-quatre heures, la liaison cinématique et le disque des villes. Ainsi, le premier indicateur et le disque vingt-quatre heures restent synchronisés, le disque des villes n'étant entraîné que lors d'un réglage de l'heure universelle, toujours en synchronisme avec le premier indicateur et le disque vingt-quatre heures.

Brève description des dessins

[0009] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel:

la fig. 1, déjà évoquée ci-dessus, illustre de manière générale une montre à affichage de l'heure universelle,

les fig. 2, 3 et 4 représentent un mécanisme d'une pièce d'horlogerie selon l'invention, dans différentes configurations de fonctionnement, et

la fig. 5 propose une vue agrandie d'un système d'entraînement unidirectionnel susceptible d'être utilisé dans une pièce d'horlogerie selon l'invention.

Mode de réalisation de l'invention

[0010] On a représenté sur la fig. 2 une pièce d'horlogerie à affichage de l'heure universelle selon l'invention. Une telle pièce comprend un mouvement d'horlogerie capable d'indiquer l'heure courante. Cette information se rapporte typiquement à l'heure locale, c'est-à-dire à l'heure de l'endroit où se trouve le porteur de la pièce d'horlogerie. Dans le cas de la présente invention, l'heure locale est fournie par un premier indicateur, typiquement par un jeu d'aiguilles 10, dont l'une indique l'heure et est entraînée par le mouvement à raison d'un tour, typiquement en douze heures. L'heure locale pourrait également être affichée par cycle de 24 heures. Plus particulièrement, l'aiguille des heures est montée sur une roue supplémentaire des heures 18. Cette dernière est solidaire en rotation de la roue des heures du mouvement, mais elle peut en être déconnectée au moyen d'une liaison par friction ou par un encliquetage mettant en œuvre, par exemple, un cliquet et une étoile. Une telle disposition permet, comme on le comprendra ci-après, de régler l'affichage de l'heure locale au moyen d'un organe de réglage 20 de l'heure universelle, en limitant les perturbations sur la marche du mouvement.

[0011] Le premier indicateur est relié cinématiquement par un train de rouages 22 à un deuxième indicateur, prenant la forme d'un disque vingt-quatre heures 12, portant les indications numériques des vingt-quatre heures du jour. Le train de rouages 22 démultiplie la vitesse de rotation du premier indicateur, de sorte que le deuxième indicateur est destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en vingt-quatre heures. Pour son entraînement, le disque vingt-quatre heures 12 comprend une denture intérieure 12a avec laquelle engrène le train de rouages 22. Grâce au fait que le train de rouages 22 met en prise permanente le premier et le deuxième indicateurs, ceux-ci demeurent synchronisés. Le disque vingt-quatre heures 12 peut également être divisé en deux parties égales de couleur distinctes, afin de fournir une indication du jour et de la nuit. On pourra aussi choisir un autre moyen de représentation du jour et de la nuit.

[0012] La pièce d'horlogerie selon l'invention comporte encore un troisième indicateur, prenant la forme d'un disque des villes 14. Ce dernier comporte vingt-quatre indications de lieux, correspondant chacun à un fuseau horaire. Le disque des villes 14 peut également indiquer des demi-fuseaux ou quart de fuseau.

[0013] Le disque des villes 14 est monté mobile en rotation en référence au disque vingt-quatre heures 12. Il est entraîné en rotation au moyen de l'organe de réglage 20 de l'heure universelle comme on le détaillera ci-après. Le disque des villes 14 est solidaire d'une denture de positionnement 23, dont le nombre de dents correspond au nombre de fuseaux indiqués, afin d'indexer la position du disque des villes 14 par l'appui d'un ressort sautoir 25.

[0014] La pièce d'horlogerie comporte encore une liaison cinématique entre le disque vingt-quatre heures 12 et le disque des villes 14. Cette liaison cinématique est réalisée par une couronne de transmission cinématique 24 interposée entre le disque vingt-quatre heures 12 et le disque des villes 14. Dans l'exemple proposé, la couronne de transmission cinématique 24 comprend une double denture, l'une intérieure 24a et l'autre extérieure 24b. La denture intérieure 24a permet de relier cinématiquement la couronne de transmission 24 à celle 12a du disque vingt-quatre heures 12 par un rouage de liaison 26 qui intègre un premier système d'entraînement unidirectionnel 28.

[0015] Au sens de la présente demande, un système d'entraînement unidirectionnel est un système qui transmet un mouvement de rotation qu'il reçoit à un mobile mené, lorsqu'il est entraîné dans une première direction. En revanche, lorsqu'il est entraîné dans une deuxième direction, le système d'entraînement unidirectionnel ne transmet pas le mouvement de rotation au mobile mené. Toutefois, il est à noter que le système d'entraînement unidirectionnel reste en prise avec le mobile mené et doit donc être distingué d'un système d'embrayage. Un tel système d'entraînement unidirectionnel peut être un roulement unidirectionnel, tel que fourni par MPS Micro Précision Systems AG, ou un engrenage unidirectionnel tel que décrit par la demanderesse dans le brevet CH 700 806.

[0016] Ainsi, dans le mode de réalisation proposé, le premier système d'entraînement unidirectionnel 28 est de type roulement unidirectionnel. Il est agencé de manière à ce qu'une rotation du disque vingt-quatre heures 12 dans le sens de fonctionnement normal, c'est-à-dire dans le sens d'entraînement du mouvement (dans l'exemple, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), n'entraîne pas la couronne de transmission 24 et donc, n'entraîne pas le disque des villes 14.

[0017] Pour relier cinématiquement la couronne de transmission 24 et le disque des villes 14, la pièce d'horlogerie comporte au moins un deuxième système d'entraînement unidirectionnel 30. On a donc un premier et un deuxième système d'entraînement unidirectionnel 30, respectivement en amont et en aval de la couronne de transmission cinématique 24. L'amont et l'aval sont définis par rapport au sens de transmission de l'énergie dans la chaîne cinématique.

[0018] Pour améliorer la stabilité du disque des villes, on pourrait avoir plusieurs systèmes d'entraînement unidirectionnels, de type engrenage unidirectionnel, répartis régulièrement sur le disque des villes 14 et qui relient ce dernier à la couronne de transmission 24. Dans l'exemple proposé et illustré en détail sur la fig. 5, ce deuxième système d'entraînement unidirectionnel 30 comporte, montés pivotant sur le disque des villes 14, un pignon mené 32 solidaire d'une roue de blocage 34 engrenant avec la denture extérieure 24b de la couronne de transmission 24. La roue de blocage 34 est en prise avec

deux pignons de blocage 36. La forme des dentures de la roue de blocage 34 est agencée de sorte que, lorsqu'elle tourne dans une première direction, elle entraîne les pignons de blocage 36 et lorsqu'elle tourne dans une deuxième direction, elle se bloque contre les pignons de blocage 32. On pourra se référer au brevet suisse précité pour obtenir des détails sur la géométrie des dents qui permet d'obtenir ces effets.

[0019] Enfin, la pièce d'horlogerie selon l'invention comporte encore un mécanisme de réglage de l'heure universelle apte à entraîner la couronne de transmission 24 dans une direction qui permette d'obtenir le blocage de la roue de blocage 34 contre les pignons de blocage 36. Ce mécanisme de réglage comporte l'organe de réglage 20 qui prend typiquement la forme d'une couronne secondaire, dissociée de la tige de commande principale qui permet classiquement de régler l'heure locale et, le cas échéant, d'armer une source d'énergie ou encore de réaliser une autre fonction, telle qu'une correction de la date par exemple. La couronne secondaire est montée sur une tige secondaire 38 qui, de préférence, doit être tirée axialement pour activer le mécanisme de réglage et connecter l'organe de réglage 20 et la couronne de transmission 24. L'organe de réglage pourrait aussi être réalisé sous la forme d'un poussoir susceptible d'entraîner la couronne de transmission.

[0020] En fonctionnement, les éléments décrits ci-dessus se comportent de la façon suivante. En marche normale (fig. 2), la roue supplémentaire des heures 18 est entraînée dans le sens des aiguilles d'une montre et le disque vingt-quatre heures 12 est lui entraîné dans le sens inverse. Les mobiles du rouage de liaison 26 qui se trouvent entre la couronne de transmission 24 et le premier système d'entraînement unidirectionnel 28 sont entraînés. En revanche, les mobiles du rouage de liaison 26 situés entre le premier système d'entraînement unidirectionnel 28 et la couronne de transmission 24 ne sont pas entraînés. Le disque des villes 14 reste donc immobile. Avantageusement, on relèvera que le premier système d'entraînement unidirectionnel 28 est placé relativement tôt dans les différentes chaînes cinématiques, ce qui permet d'avoir peu d'éléments entraînés par le mouvement dans son fonctionnement normal.

[0021] On obtient le même fonctionnement lors d'une correction de l'heure locale par la tige de commande dans le sens horaire.

[0022] Lors d'une correction de l'heure locale par la tige de commande, mais dans le sens antihoraire (fig. 3), la roue supplémentaire des heures 18 est donc entraînée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et le disque vingt-quatre heures 12 est lui entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire dans le sens opposé au sens de fonctionnement normal produit par l'entraînement du mouvement. Dans cette configuration, le premier système d'entraînement unidirectionnel 28 transmet le mouvement de rotation qu'il reçoit, de sorte que tous les mobiles du rouage de liaison 26 sont entraînés, ainsi que la couronne de transmission 24. La roue de blocage 34 entraîne les pignons de blocage 36 qui tournent «dans le vide». Le disque des villes 14 n'est pas entraîné et est maintenu en position par le ressort sautoir 25 qui coopère avec la denture de positionnement 23. Dans ce cas, plus d'éléments sont entraînés que précédemment, mais ce n'est pas préjudiciable car l'entraînement est ici manuel.

[0023] Enfin, en cas de réglage de l'heure universelle par l'organe de réglage 20 (fig. 4), celui-ci est agencé pour entraîner la couronne de transmission 24 par sa denture intérieure 24a, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Dans ce cas, le disque vingt-quatre heures 12 est entraîné par le rouage de liaison 26 et par le premier système d'entraînement unidirectionnel 28. Il est entraîné dans le sens de fonctionnement normal, c'est-à-dire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, comme lorsqu'il est entraîné par le mouvement. En effet, par rapport à un entraînement normal où le premier système d'entraînement unidirectionnel ne transmet pas de rotation, même si les sens de rotation sont les mêmes, la force motrice vient ici de la couronne de transmission 24 et non du disque vingt-quatre heures 12. De manière relative, l'effet est similaire à une inversion des sens de rotation et on obtient ainsi une transmission de la rotation par le premier système d'entraînement unidirectionnel 28. De même, le disque des villes 14 est entraîné en rotation par la couronne de transmission 24, sous l'action du deuxième système d'entraînement unidirectionnel 30.

[0024] Ainsi, le réglage de l'heure universelle permet d'entraîner en une seule opération tous les organes indicateurs, le disque vingt-quatre heures 12 et le disque des villes 14 tournant dans le sens antihoraire tandis que l'aiguille des heures tourne dans le sens horaire. Comme mentionné précédemment, le fait que l'aiguille des heures soit montée sur une roue supplémentaire des heures 18 permet de limiter les perturbations induites sur le mouvement lors du réglage de l'heure universelle. Grâce au fait que le disque des villes 14 effectue sa rotation par pas de $1/24^{\text{ème}}$ de tour (à cause du ressort-sautoir 25 et de la denture du positionnement 23), l'aiguille des heures va également effectuer des sauts par pas de $1/12^{\text{ème}}$ de tour de manière synchronisée avec le disque vingt-quatre heures 12 et en liaison avec lui.

[0025] Le mécanisme décrit nécessite très peu de composants par rapport à d'autres systèmes d'heure universelle beaucoup plus complexes. Les éléments mis en jeu sont presque exclusivement des mobiles rotatifs, ce qui rend le mécanisme très fiable et simple. Tous les mobiles restent en prise de manière permanente, ce qui rend toute désindexation impossible. De plus, le mouvement fonctionne normalement même si l'utilisateur oublie de repousser la tige secondaire. Dans le cas où la tige secondaire 38 resterait tirée alors qu'un réglage est effectué sur la tige de commande principale, les systèmes d'entraînement unidirectionnels empêchent toute casse et conservent une indexation des différents organes indicateurs.

[0026] Les exemples de systèmes d'entraînement unidirectionnels peuvent être substitués les uns aux autres. On pourrait, par exemple, avoir un engrenage unidirectionnel remplaçant le roulement unidirectionnel du premier système, ou avoir le disque des villes 14 relié à la couronne de transmission 24 par un roulement unidirectionnel, l'ensemble formant une bague entourant le mouvement. La couronne de transmission 24 n'aurait alors qu'une denture intérieure pour être reliée

cinématiquement au rouage de liaison 26 et à l'organe de réglage 20. On pourrait également mettre en œuvre d'autres types d'entraînement unidirectionnels, tels que des systèmes d'inverseurs à cliquet, du type de ceux utilisés dans les rouages de remontage automatique.

[0027] L'homme du métier pourra encore envisager d'autres variantes sans toutefois sortir du cadre de l'invention tel que défini dans les revendications. Notamment, les trains de rouages et rouages de liaison pourraient être adaptés ou modifiés.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie à affichage de l'heure universelle, comprenant:
 - un mouvement d'horlogerie,
 - un premier indicateur pour afficher l'heure locale et destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en douze heures,
 - un disque vingt-quatre heures (12) relié cinématiquement au premier indicateur et entraîné en synchronisme avec lui, et destiné à être entraîné par le mouvement à raison d'un tour en vingt-quatre heures,
 - un disque des villes (14) portant des indications permettant d'identifier au moins des fuseaux horaires du monde et mobile en rotation en référence au disque vingt-quatre heures (12), et
 - un organe de réglage (20) de l'heure universelle,
 caractérisée en ce qu'elle comprend en outre une liaison cinématique entre le disque vingt-quatre heures (12) et le disque des villes (14), ladite liaison cinématique comportant une couronne de transmission cinématique (24) interposée entre le disque vingt-quatre heures (12) et le disque des villes (14), l'organe de réglage (20) de l'heure universelle étant apte à entraîner ladite couronne de transmission cinématique (24), caractérisée en ce que ladite liaison cinématique comporte un premier (28) et un deuxième (30) système d'entraînement unidirectionnel, respectivement en amont et en aval de la couronne de transmission cinématique (24) dans le sens de transmission d'énergie entre le disque des vingt-quatre heures (12) et le disque des villes (14).
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couronne de transmission cinématique (24) est reliée cinématiquement au disque vingt-quatre heures (12) par un rouage de liaison (26) qui intègre le premier système d'entraînement unidirectionnel (28).
3. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le premier système d'entraînement unidirectionnel (28) est agencé de manière à ce qu'une rotation du disque vingt-quatre heures (12) dans le sens de fonctionnement normal, c'est-à-dire dans le sens d'entraînement par le mouvement, n'entraîne pas le disque des villes (14).
4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, caractérisée en ce que le premier système d'entraînement unidirectionnel (28) est agencé de manière à ce qu'une rotation du disque vingt-quatre heures (12) dans le sens de fonctionnement normal, c'est-à-dire dans le sens d'entraînement par le mouvement, n'entraîne pas la couronne de transmission (24).
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce que le premier système d'entraînement unidirectionnel (28) est agencé de manière à ce qu'une rotation du disque vingt-quatre heures (12) dans le sens opposé au sens de fonctionnement normal, entraîne la couronne de transmission (24) dans une première direction et en ce que le deuxième système d'entraînement unidirectionnel (30) est agencé pour ne pas entraîner le disque des villes (14) lorsque la couronne de transmission (24) est entraînée dans la première direction.
6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte un mécanisme de réglage de l'heure universelle apte à entraîner la couronne de transmission (24) dans une seconde direction opposée à la première direction.
7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, caractérisée en ce que le premier (28) et le deuxième (30) systèmes d'entraînement unidirectionnel sont agencés de manière à ce que, lorsque la couronne de transmission (24) est entraînée dans la seconde direction par le mécanisme de réglage de l'heure universelle, le disque vingt-quatre heures (12) est entraîné dans le sens de fonctionnement normal.
8. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins un des systèmes d'entraînement unidirectionnel inclut un roulement unidirectionnel.
9. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'au moins un des systèmes d'entraînement unidirectionnel comporte un engrenage unidirectionnel.
10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 9, caractérisée en ce que ledit au moins un système d'entraînement unidirectionnel comporte un pignon mené (32) solidaire d'une roue de blocage (34), ladite roue de blocage étant en prise avec deux pignons de blocage (36), la forme des dentures de la roue de blocage étant agencée de sorte que, lorsque la roue de blocage tourne dans une première direction, elle entraîne les pignons de blocage et lorsque la roue de blocage tourne dans une deuxième direction, elle se bloque contre les pignons de blocage.
11. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'au moins un des systèmes d'entraînement unidirectionnel comporte un système d'inverseur.

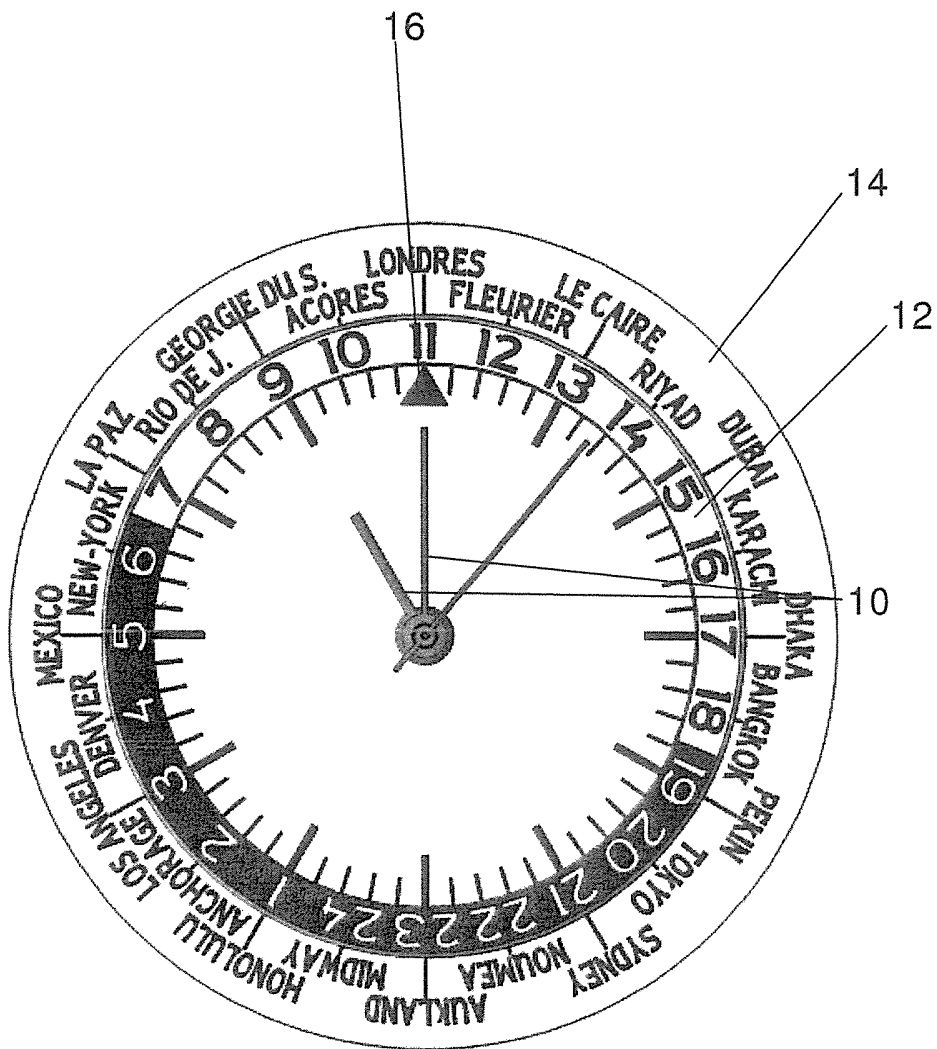
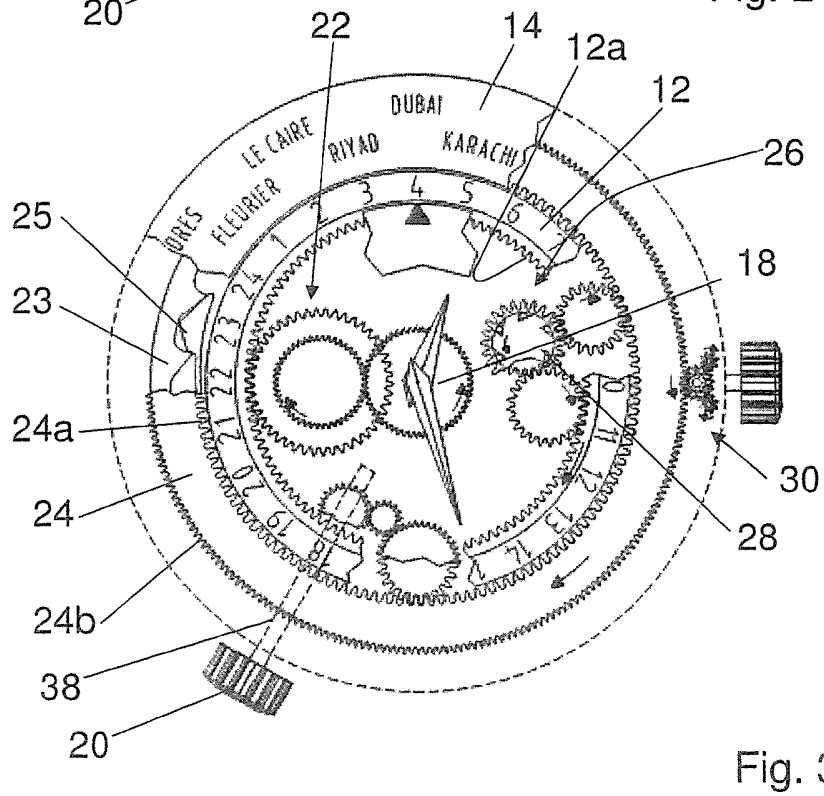
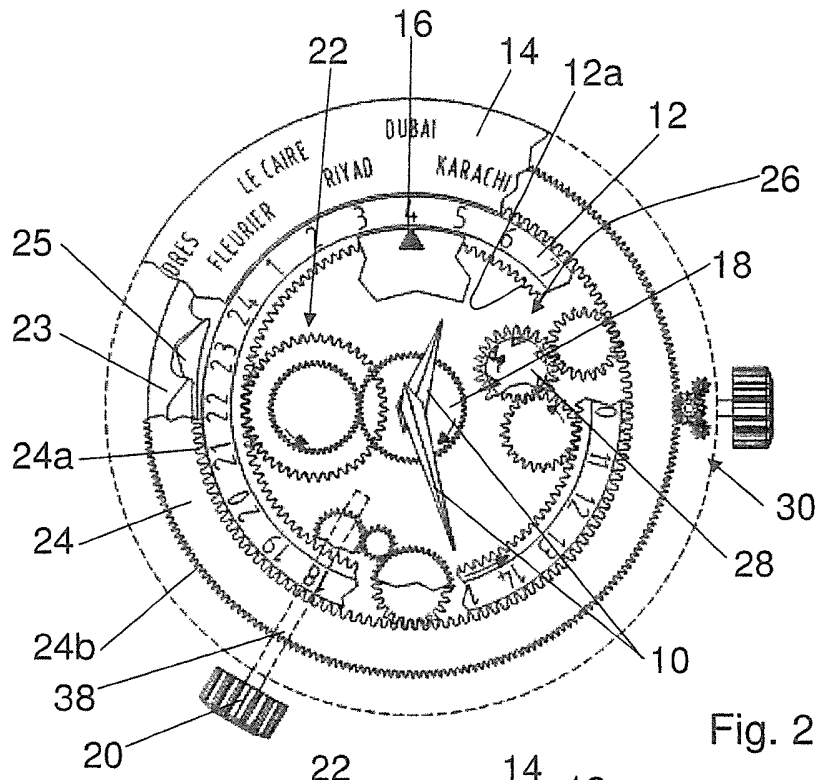


Fig. 1



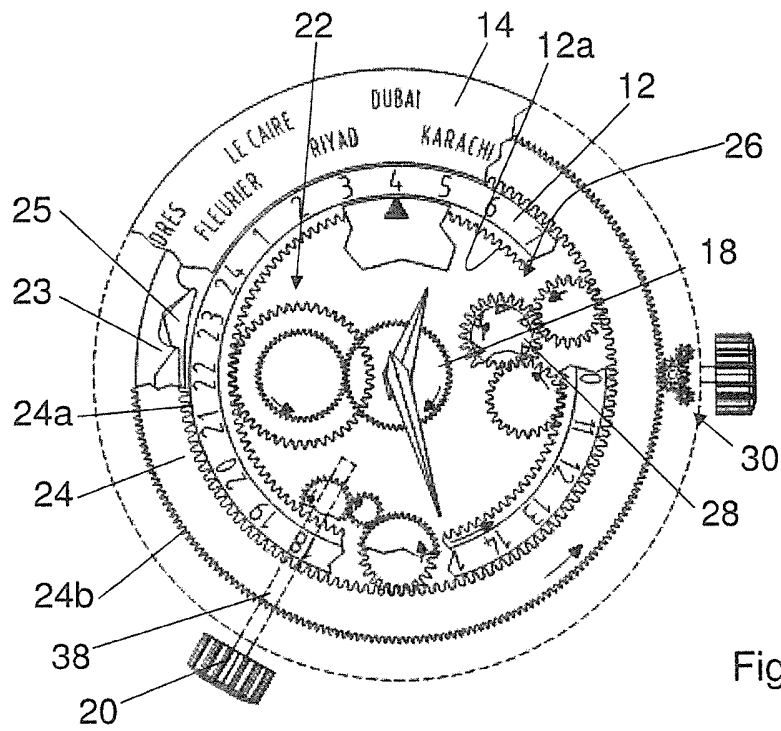


Fig. 4

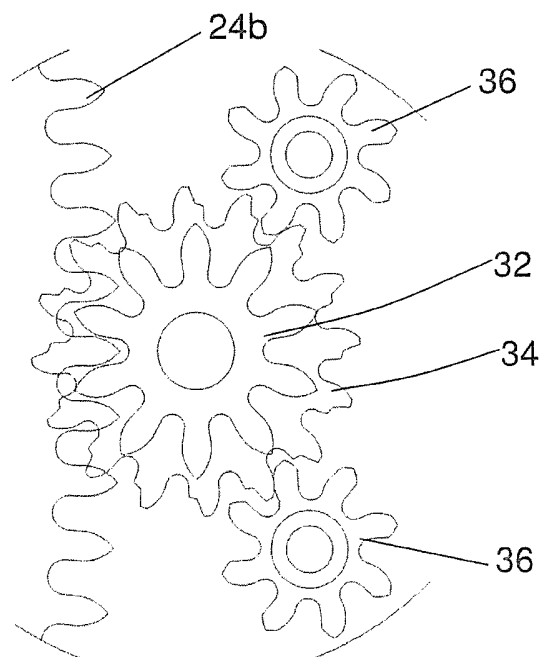


Fig. 5