



(11)

EP 3 182 225 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.06.2017 Bulletin 2017/25

(51) Int Cl.:
G04C 5/00 (2006.01) G04B 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15201245.6**

(22) Date de dépôt: **18.12.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(72) Inventeur: **Junod, Benoît**
01170 Gex (FR)

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

(71) Demandeur: **MONTRES BREGUET S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

(54) **MÉCANISME SÉQUENCEUR D'HORLOGERIE À ROUE DE PASSAGE À FROTTEMENT RÉDUIT**

(57) Mécanisme séquenceur d'horlogerie (100) comportant un mobile bloqueur (1) entraîné en rotation comportant une surface périphérique de maintien (11) régulière dans sa géométrie ou respectivement dans une aimantation de polarité uniforme, agencée pour maintenir immobile en rotation un mobile récepteur (2) antagoniste, qui est un mobile de passage à frottement réduit comportant à sa périphérie des deuxièmes éléments d'arrêt (21), qui sont des galets fous ou respectivement des aimants selon la même polarité, coopérant par paires

avec ladite surface de maintien en maintien de part et d'autre d'un plan passant par les centres des deux mobiles, le mobile bloqueur (1) comportant une surface d'entraînement (12) comportant un relief irrégulier ou respectivement une aimantation contraire et agencée pour entraîner par sauts ledit mobile récepteur (2).

Mécanisme d'horlogerie (500) comportant un tel mécanisme séquenceur (100) Montre (1000) comportant un tel mécanisme d'horlogerie (500) ou/et un tel mécanisme séquenceur (100).

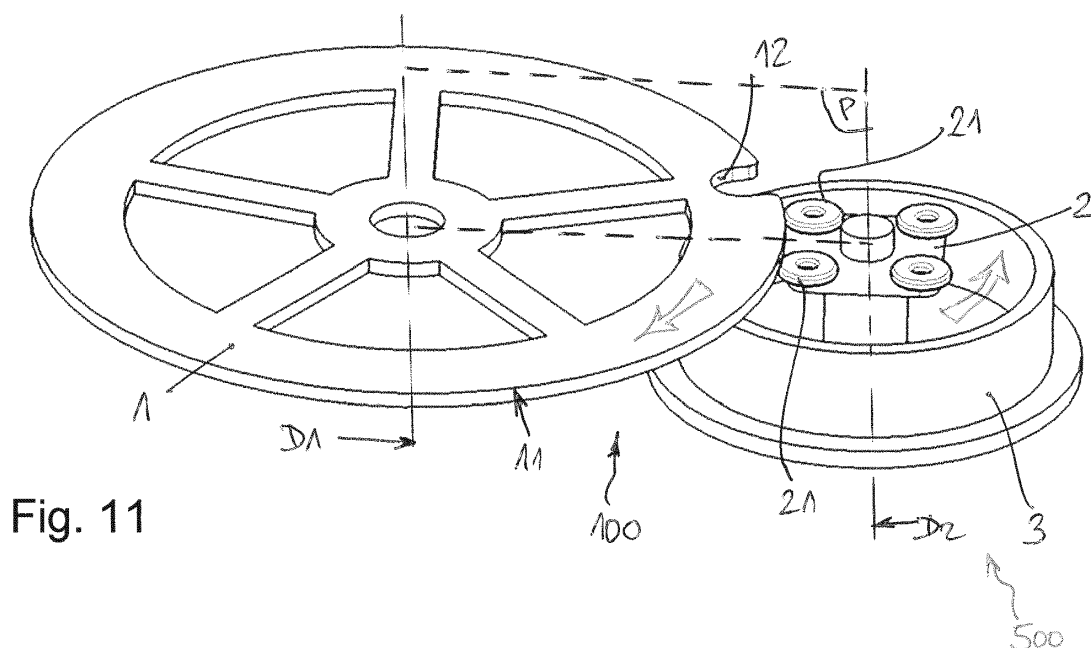


Fig. 11

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mécanisme séquenceur comportant un premier mobile bloqueur entraîné en rotation comportant une surface périphérique de maintien régulière dans sa géométrie ou respectivement dans une aimantation de polarité uniforme, agencée pour maintenir immobile en rotation un mobile récepteur antagoniste.

[0002] L'invention concerne encore un mécanisme d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme séquenceur.

[0003] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mécanisme d'horlogerie ou/et au moins un tel mécanisme séquenceur.

[0004] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie à transmission de couple ou de mouvement.

Arrière-plan de l'invention

[0005] L'invention concerne une alternative au système de la croix de Malte dont la fonction est transformer une rotation continue en une rotation saccadée. Il s'agit par exemple de faire tourner une roue de passage d'un pas (souvent d'un quart de tour) au passage d'une irrégularité (forme complémentaire) sur un mobile entraîneur lequel est soumis à une rotation continue. Ce système est par exemple utilisé en horlogerie pour faire un arrêt mouvement, ou encore dans des quantités perpétuels pour faire tourner d'un quart de tour une came des années bissextiles au passage de chaque année.

[0006] Un tel système est très pratique car il ne consomme quasiment pas d'énergie au passage. En effet, il ne nécessite pas de sautoir pour tenir la roue de passage, car sa rotation est directement bloquée par le mobile entraîneur en cas de choc. Ceci est valable pour des roues de passage n'étant pas soumises à un couple, mais n'est pas valable dans le cas où cette roue est soumise à un couple, permanent ou non. En effet, le frottement généré à l'interface entre la roue de passage et le mobile entraîneur représente une consommation permanente et proportionnelle aux efforts en présence sur ce dernier.

Résumé de l'invention

[0007] La présente invention consiste à adapter ce principe de transformation, dans des cas où la roue est soumise à un couple non négligeable, et où il est nécessaire de limiter au mieux le frein généré sur le mobile entraîneur.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme séquenceur selon la revendication 1.

[0009] L'invention concerne encore un mécanisme d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme sé-

quenceur.

[0010] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mécanisme d'horlogerie ou/et au moins un tel mécanisme séquenceur.

Description sommaire des dessins

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, et en vue de face, un premier mode mécanique de réalisation de l'invention, dans une première variante, où un premier mobile bloqueur entraîné en rotation, comportant une surface périphérique de maintien cylindrique, et comportant une encoche, coopère avec un mobile récepteur antagoniste également soumis à un couple en concordance, et porteur de galets agencés pour rouler sur la piste cylindrique, et s'enfoncer dans l'encoche au passage, pour faire pivoter le mobile récepteur ;
- la figure 2 est une vue en perspective du mécanisme de la figure 1 ;
- les figures 3 à 5 illustrent, de façon partielle et en vue en plan, les étapes du passage, et la coopération des galets avec la piste cylindrique et l'encoche ;
- les figures 6 à 10 illustrent, de façon partielle et en vue en plan, les étapes du passage pour une variante où le mobile récepteur n'est pas soumis à un couple moteur uniforme, et où le mobile bloqueur est équipé d'un doigt saillant entre deux encoches, pour permettre de garantir l'entraînement en rotation du mobile récepteur ;
- la figure 11 représente, de façon schématisée, et en perspective, une application du mécanisme de la figure 1 en combinaison avec un barillet auxiliaire pour fournir un appoint de couple temporaire au mobile bloqueur ;
- la figure 12 représente, de façon schématisée, et en vue de face, un deuxième mode magnétique de réalisation de l'invention, avec des aimants sur le mobile bloqueur et sur le mobile récepteur, dans une première variante où tous les aimants ont une aimantation orientée dans un même plan ;
- la figure 13 est une vue en perspective du mécanisme de la figure 12 ;
- la figure 14 représente, de façon schématisée, et en vue de face, une deuxième variante où tous les aimants ont une aimantation orientée selon une même direction ;
- la figure 15 est une vue en perspective du mécanisme de la figure 14 ;
- la figure 16 est une vue de côté du mécanisme de la figure 14 ;
- la figure 17 est un schéma-blocs représentant une montre avec un mouvement, comportant des méca-

nismes séquenceurs selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0012] L'invention concerne un mécanisme séquenceur 100 comportant un premier mobile bloqueur 1 entraîné en rotation autour d'un premier axe de pivotement D1.

[0013] Ce premier mobile bloqueur 1 comporte au moins une surface périphérique de maintien 11, qui est régulière dans sa géométrie ou respectivement dans une aimantation de polarité uniforme.

[0014] Cette surface périphérique de maintien 11 est agencée pour maintenir immobile en rotation, lors d'une course de maintien, un mobile récepteur 2 antagoniste pivotant autour d'un deuxième axe de pivotement D2.

[0015] Selon l'invention, le mobile récepteur 2 est un mobile de passage à frottement réduit, notamment une roue de passage dans le cas des variantes illustrées par les figures, qui comporte à sa périphérie des deuxièmes éléments d'arrêt 21. Ces deuxièmes éléments d'arrêt 21, ou bien sont des galets fous quand la surface périphérique de maintien 11 est régulière dans sa géométrie, notamment cylindrique dans l'exemple non limitatif des figures, ou bien respectivement, quand la surface périphérique de maintien 11 est régulière dans une aimantation de polarité uniforme, sont des aimants selon la même polarité.

[0016] Bien entendu, on peut substituer à une piste lisse combinée avec des galets fous, une denture combinée à des pignons fous, ou similaire, sans s'écarter de la présente invention. Les galets fous sont avantageux par leurs moindres frottements.

[0017] La variante électrostatique de l'invention n'est pas décrite ici en détail, le constructeur horloger saura transposer les enseignements de l'alternative magnétique décrite ci-après à une variante électrostatique, fonctionnant de la même façon.

[0018] Ces deuxièmes éléments d'arrêt 21 coopèrent par paire avec la surface de maintien 11, de part et d'autre d'un plan passant par les centres du mobile bloqueur 1 et du mobile récepteur 2, pour maintenir ce dernier immobile en rotation pendant la course de maintien.

[0019] Le premier mobile bloqueur 1 comporte encore au moins une surface d'entraînement 12, comportant, ou bien un relief irrégulier quand la surface périphérique de maintien 11 est régulière dans sa géométrie, ou bien respectivement une aimantation contraire quand la surface périphérique de maintien 11 est régulière dans une aimantation de polarité uniforme.

[0020] Et cette surface d'entraînement 12 est agencée pour entraîner par sauts le mobile récepteur 2, dans une course d'entraînement du premier mobile bloqueur 1 entre deux courses de maintien. On comprend que, par rapport à une zone d'interaction du mobile récepteur 2, la rotation du premier mobile bloqueur 1 est une alternance de courses de maintien pendant lesquelles le mobile récepteur 2 est immobile, et de courses d'entraîne-

ment pendant lesquelles le mobile récepteur 2 effectue une rotation.

[0021] Plus particulièrement, le premier mobile bloqueur 1 est soumis à un couple moteur lui imprimant une rotation autour du premier axe de pivotement D1. Le mécanisme séquenceur 100 est agencé pour transformer la rotation du premier mobile bloqueur 1 en une rotation par à-coups du deuxième mobile récepteur 2 qui est agencé au voisinage immédiat du premier mobile bloqueur 1, et pivote autour du deuxième axe de pivotement D2, dont la position dans l'espace est fixe par rapport à celle du premier axe de pivotement D1. Dans une réalisation particulière et non limitative, illustrée par les figures, le deuxième axe de pivotement D2 est parallèle au premier axe de pivotement D1.

[0022] Le premier mobile bloqueur 1 comporte, à sa périphérie au voisinage de la périphérie du deuxième mobile récepteur 2, au moins une première surface de maintien 11 et au moins une première surface d'entraînement 12.

[0023] Le deuxième mobile récepteur 2 comporte, à sa périphérie au voisinage de la périphérie du premier mobile bloqueur 1, une pluralité de deuxièmes éléments d'arrêt 21. Ces deuxièmes éléments d'arrêt 21 sont agencés pour, dans une course de maintien du premier mobile bloqueur 1, coopérer par paires avec une telle première surface de maintien 11, de façon à ce qu'au moins l'un des éléments de la paire soit en coopération de contact ou respectivement d'aimantation avec la première surface de maintien 11, au niveau d'un plan médian PM perpendiculaire au premier axe de pivotement D1, dans une position d'arrêt où le deuxième mobile récepteur 2 est immobile. Dans cette position d'arrêt, les deux deuxièmes éléments d'arrêt 21, qui coopèrent avec cette première surface de maintien 11, peuvent avoir un appui de part et d'autre d'un plan principal P passant par le premier axe de pivotement D1 et par l'intersection du deuxième axe de pivotement D2 avec le plan médian PM.

[0024] Plus particulièrement, ce sont les deux éléments de la paire qui sont en contact avec la première surface de maintien 11.

[0025] Ces deuxièmes éléments d'arrêt 21 sont encore agencés pour coopérer chacun par entraînement mécanique ou magnétique, selon le cas, avec une telle première surface d'entraînement 12 arrivant à sa proximité, pour autoriser le pivotement du deuxième mobile récepteur 2 sous l'effet de l'entraînement par le premier mobile bloqueur 1 ou sous l'effet d'un couple auquel est soumis le deuxième mobile récepteur 2, dans une course d'entraînement du premier mobile bloqueur 1. Dans l'alternative mécanique, les deuxièmes éléments d'arrêt 21 comportent des galets fous ou similaires, qui sont agencés pour rouler sur une piste sensiblement cylindrique constituant la première surface de maintien 11, et qui sont encore agencés pour pénétrer dans au moins une encoche constituant une première surface d'entraînement 12. Cette encoche est agencée pour autoriser ou générer la rotation du deuxième mobile récepteur 2.

Dans l'alternative magnétique, les deuxièmes éléments d'arrêt 21 comportent des aimants récepteurs, qui sont agencés en répulsion avec une piste aimantée de première polarité constituant la première surface de maintien 11, et qui sont encore agencés pour coopérer en attraction avec au moins une piste de deuxième polarité inverse à la première polarité constituant une telle première surface d'entraînement 12.

[0026] Plus particulièrement, le premier mobile bloqueur 1 est soumis à un couple moteur lui imprimant une rotation continue autour du premier axe de pivotement D1.

[0027] Dans une première variante d'exécution, tel que visible sur les figures 1 à 5, et 11, le deuxième mobile récepteur 2 est soumis à un couple moteur par rapport au deuxième axe de pivotement D2, en concordance avec le couple d'entraînement appliqué au premier mobile bloqueur 1.

[0028] Dans une autre variante d'exécution, tel que visible sur les figures 6 à 10, le deuxième mobile récepteur 2 n'est soumis à aucun couple moteur par rapport au deuxième axe de pivotement D2. Ce deuxième mobile récepteur 2 peut, encore, être soumis à un couple résistant, c'est-à-dire en opposition avec le couple d'entraînement appliqué au premier mobile bloqueur 1.

[0029] Dans une variante particulière, correspondant aux exécutions illustrées par les figures, les deuxièmes éléments d'arrêt 21 sont tous identiques.

[0030] Plus particulièrement, chaque première surface de maintien 11 est agencée pour entraîner au moins un deuxième élément d'arrêt 21 selon un pas du deuxième mobile récepteur 2, par contact mécanique ou par un effort magnétique, sur une plage angulaire d'entraînement restreinte du premier mobile bloqueur 1, et la première surface d'entraînement 12 comporte alors deux surfaces élémentaires 13, 14, qui sont agencées pour coopérer avec deux tels deuxièmes éléments d'arrêt 21 différents, pour autoriser le pivotement du deuxième mobile récepteur 2, chacun sur une partie du pas.

[0031] Dans une variante particulière non illustrée, le premier mobile bloqueur 1 comporte au moins deux niveaux définissant ensemble un premier entrefer dans lequel ou au voisinage immédiat duquel est mobile la périphérie du deuxième mobile récepteur 2.

[0032] Dans une variante particulière similaire et illustrée par les figures 14 à 16, le deuxième mobile récepteur 2 comporte au moins deux niveaux 2A et 2B, définissant ensemble un deuxième entrefer dans lequel ou au voisinage immédiat duquel est mobile la périphérie du premier mobile bloqueur 1.

[0033] Dans une variante particulière de l'alternative mécanique, les deuxièmes éléments d'arrêt 21 sont agencés pour coopérer chacune par entraînement mécanique avec une première surface d'entraînement 12, et le deuxième mobile récepteur 2 comporte une pluralité de tels galets dont les axes de pivotement sont équidistants du deuxième axe de pivotement D2. Ces axes de pivotement peuvent, d'ailleurs, être incliné de façon ré-

gulière par rapport au deuxième axe de pivotement D2.

[0034] Plus particulièrement, et tel qu'illustré par les figures 1 à 11, ces galets sont équidistants.

[0035] Dans la variante où le deuxième mobile récepteur 2 n'est pas soumis à un couple moteur, un agencement particulier est nécessaire pour qu'il puisse tourner sous l'action du premier mobile bloqueur 1. Plus particulièrement, à cet effet, au moins une première surface d'entraînement 12 comporte deux surfaces élémentaires 13 et 14 en forme d'encoches agencées pour recevoir les galets, séparées par un doigt 15 saillant lequel est agencé pour s'introduire entre deux galets consécutifs. Ce doigt 15 est agencé pour venir en appui sur un des galets, au niveau d'une surface de contact qui est plus proche du deuxième axe de pivotement D2 que l'axe de pivotement du galet concerné, tel que visible sur les figures 7 à 9, pour entraîner en rotation le deuxième mobile récepteur 2 quand celui-ci n'est pas entraîné ou bien est soumis à un couple résistant.

[0036] Dans l'alternative magnétique, les deuxièmes éléments d'arrêt 21 sont agencés pour coopérer chacun par entraînement magnétique avec une première surface d'entraînement 12, et le deuxième mobile récepteur 2 comporte une pluralité de deuxièmes aimants constituant les aimants récepteurs et orientés selon la première polarité vers la périphérie du premier mobile bloqueur 1. Ces deuxièmes aimants sont équidistants du deuxième axe de pivotement D2; on entend par là que la zone de plus forte densité de champ magnétique de chaque aimant est à la même distance du deuxième axe de pivotement D2.

[0037] Plus particulièrement, et tel que visible sur les figures 12 à 15, les deuxièmes aimants sont équidistants.

[0038] Plus particulièrement, la première surface d'entraînement 12 comporte au moins un premier aimant d'attraction orienté selon la deuxième polarité vers la périphérie du deuxième mobile récepteur 2.

[0039] Plus particulièrement, la première surface d'entraînement 12 comporte au moins une première partie ferromagnétique au voisinage de la périphérie du deuxième mobile récepteur 2. Elle peut notamment comporter à la fois un ou plusieurs aimants, et une ou plusieurs parties ferromagnétiques.

[0040] Plus particulièrement, la première surface de maintien 11 comporte une pluralité de premiers aimants de répulsion orientés selon la première polarité vers la périphérie du deuxième mobile récepteur 2.

[0041] Dans la variante illustrée aux figures 12 et 13, les aimants récepteurs 21, la piste aimantée de première polarité constituant la première surface de maintien 11, et la piste de deuxième polarité constituant la première surface d'entraînement 12, ont une magnétisation orientée dans le plan médian PM.

[0042] Dans la variante illustrée aux figures 14 à 16, les aimants récepteurs 21, la piste aimantée de première polarité constituant la première surface de maintien 11, et la piste de deuxième polarité constituant la première surface d'entraînement 12, ont une magnétisation orien-

tée parallèlement au premier axe de pivotement D1.

[0043] Ces orientations particulières de magnétisation ne sont pas limitatives. Elles dépendent de l'espace disponible à l'intérieur de la montre, pour un positionnement optimal de la roue de passage. Si nécessaire, la direction de magnétisation peut être oblique, notamment selon une surface conique, ou autre.

[0044] L'invention concerne encore un mécanisme d'horlogerie 500 comportant au moins un tel mécanisme séquenceur 100, et comportant des premiers moyens moteurs d'entraînement d'au moins un premier mobile bloqueur 1 d'un mécanisme séquenceur 100. Et, lorsque le deuxième mobile récepteur 2 d'un mécanisme séquenceur 100 n'est pas soumis à un couple moteur en concordance avec le couple moteur du premier mobile bloqueur correspondant, le mécanisme séquenceur 100 concerné est réalisé dans l'alternative mécanique selon la variante des figures 6 à 10, ou bien est réalisé dans l'alternative magnétique.

[0045] Plus particulièrement, le mécanisme d'horlogerie 500 comporte des deuxièmes moyens moteurs d'entraînement soumettant un deuxième mobile récepteur 2 d'un mécanisme séquenceur 100 à un couple autour du deuxième axe de pivotement D2, en concordance avec le couple moteur auquel est soumis le premier mobile bloqueur 1 correspondant du même mécanisme séquenceur 100, de façon à apporter un couple supplémentaire au premier mobile bloqueur 1 lors de la rotation du deuxième mobile récepteur 2 sous l'action d'une première surface d'entraînement 12 du premier mobile bloqueur 1.

[0046] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre 1000, comportant au moins un tel mécanisme d'horlogerie 500, ou/et au moins un tel mécanisme séquenceur 100.

[0047] Les figures illustrent des variantes de réalisation non limitatives.

[0048] Les figures 1 à 11 illustrent des variantes de type mécanique, avec une roue de passage, qui constitue le deuxième mobile récepteur 2, qui est équipée de galets. Dans ce cas, le contact entre la roue de passage et le premier mobile bloqueur 1 s'effectue de préférence au travers d'un galet 21 qui roule sans glisser sur la première surface de maintien 11, et pivote lui-même dans un pivot de la roue de passage 2. En position de maintien sur la figure 3, au moins le galet 21 A, ou les deux galets 21 A et 21 D sont en appui sur la première surface de maintien 11. Au moment du passage de la discontinuité que constitue la surface d'entraînement 12, tel que visible sur la figure 4, le galet 21 A peut s'enfoncer dans l'encoche du premier mobile bloqueur 1, et la roue de passage 2, sous l'influence d'un couple représenté en figure 4 par une flèche de sens anti-horaire, en concordance avec la rotation du premier mobile bloqueur 1, peut tourner d'un pas, soit d'un quart de tour dans cet exemple où le deuxième mobile récepteur 2 porte quatre galets 21 équidistants à 90°. Le galet 21 B vient alors en appui, ainsi que le galet 21A qui a servi de pivot, sur la première surface

de maintien 11, tel que visible sur la figure 5, jusqu'à l'arrivée de la surface d'entraînement 12, qui est la même dans ce cas particulier des figures où l'encoche 12 est unique.

[0049] Dans le cas des figures 1 à 5, la forme du premier mobile bloqueur 1 ne permet pas d'assurer l'entraînement de la roue de passage 2, si celle-ci n'est pas soumise à un couple monodirectionnel. Mais en modifiant la forme du premier mobile bloqueur 1 à la manière de la croix de Malte, à l'aide d'un doigt saillant 15 tel qu'exposé plus haut, il est possible de garantir cet entraînement même en l'absence de couple, ou bien si le couple n'est pas dans la direction souhaitée, c'est-à-dire dans le sens opposé à la rotation imposée. En position de maintien sur la figure 6, deux galets 21A et 21D sont en appui sur la première surface de maintien 11. Au moment de l'arrivée de la discontinuité 12, tel que visible sur la figure 7, le galet 21A peut s'enfoncer dans la première encoche 13 du premier mobile bloqueur 1, et le doigt 15 prend appui sur ce galet 21 A pour faire tourner la roue de passage 2 d'une première partie de son pas, et l'amener dans la position de la figure 8. Sur la figure 8, la première rotation de la roue de passage 2 a amené un autre galet 21 B sur le doigt 15, qui le guide dans la deuxième encoche 14, laquelle entraîne ce galet 21 B et donc la roue de passage 2 dans une rotation complémentaire tel que visible sur la figure 9, effectuant ainsi la deuxième partie de son pas. Le galet 21C vient alors en appui, ainsi que le galet 21 B qui a servi de pivot final, sur la première surface de maintien 11, tel que visible sur la figure 10, jusqu'à l'arrivée de la surface d'entraînement 12, qui est la même dans ce cas particulier des figures où celle-ci, composée des deux encoches 13 et 14 et du doigt 15, est unique. Ici, la roue de passage 2 a effectué une rotation de 180°.

[0050] Cette variante des figures 6 à 10 permet donc le passage, même si la roue de passage 2 n'est pas soumise à un couple dans le sens permettant son entraînement.

[0051] Les figures 12 à 16 illustrent des variantes de type magnétique, avec une roue de passage, qui constitue le deuxième mobile récepteur 2, qui est équipée d'aimants, et qui est sans contact, ce qui est encore plus favorable que le contact allégé des variantes mécaniques. Les figures différencient les repères 4 et 5 selon les polarités : + ou Nord en 4, - ou Sud en 5.

[0052] Dans ce mode de réalisation, les aimants 21 de la roue de passage 2 sont en répulsion avec les aimants du premier mobile bloqueur 1. La position de la roue de passage 2 est donc bloquée dans une position stable, malgré le couple qui tend à la faire tourner (sens anti-horaire sur les figures 12 et 13). Au moment du passage des aimants du premier mobile bloqueur 1 dont le sens de magnétisation est opposé, les aimants 21 de la roue de passage sont attirés, et la roue de passage peut tourner d'un pas, soit un sixième de tour dans le cas illustré.

[0053] Les exemples des figures 12 et 13 illustrent le cas où les aimants ont une magnétisation orientée dans

le plan.

[0054] Dans une variante de réalisation, le même principe peut être appliqué pour des aimants dont la magnétisation est orientée selon le premier axe de pivotement D1, tel que visible sur les figures 14 à 16. Dans ce cas particulier, la roue de passage 2 présente deux niveaux d'aimants en attirance, au niveau de deux plans médians PM1 et PM2. Il est tout à fait envisageable d'avoir deux niveaux sur la premier mobile bloqueur 1 plutôt que sur la roue de passage sur le même principe. Les solutions proposées ci-dessus permettent de laisser tourner une roue de passage soumise à un couple de manière alternée, et en limitant la consommation lorsque cette roue de passage ne tourne pas (au repos). Beaucoup d'applications sont envisageables avec ce type de système.

[0055] Naturellement, il est possible de renverser l'alternative magnétique, avec une position de maintien par attraction, et un entraînement par répulsion, toutefois cette solution peut comporter une instabilité, ce qui nécessite un couple important sur le premier mobile bloqueur pour composer une telle instabilité.

[0056] Une première application concerne un apport temporaire de couple. En effet, dans de nombreux cas, les mouvements horlogers présentent des complications qui génèrent une consommation de couple supplémentaire, mais sur un intervalle de temps limité. C'est notamment le cas des mécanismes de quantième, simples, annuels, perpétuels, ou autres, qui consomment de l'énergie au mouvement lors du passage de la date, généralement à minuit. Cette consommation implique une baisse locale d'amplitude et donc une diminution de la réserve de marche.

[0057] Le système décrit peut constituer un apport de couple pendant cet intervalle temporel de surconsommation. Si la roue de passage 2 est liée à un barillet auxiliaire 3, de taille moins importante que le barillet principal, voire un simple ressort spiral ou une lame, ou un moyen de rappel élastique ou magnétique quelconque, et que le premier mobile bloqueur 1 est relié directement ou indirectement au rouage de finissage et dimensionné pour réaliser un tour en 24h (si la surconsommation intervient une seule fois en 24h), alors la roue de passage 2 pourra apporter un couple au premier mobile bloqueur 1 pendant l'intervalle de consommation et permettre ainsi d'éviter une baisse d'amplitude au passage de minuit et donc d'augmenter la réserve de marche. Cette variante est illustrée par la figure 11.

[0058] Un autre exemple d'application concerne un variateur de couple. Dans le cas d'un système, notamment à différentiel, qui permet de modifier le rapport de couple entre deux mobiles, par exemple barillet/centre, pour notamment rendre le couple constant lors du désarmage du barillet, il est nécessaire de piloter en rotation un levier, ou un porte-satellite, pour que celui-ci adapte la position du satellite en fonction de l'état de désarmage du barillet. Ce levier est donc soumis à un couple qu'il est nécessaire de soutenir. La roue de passage 2, entraînée alternativement en rotation par le premier mobile bloqueur 1, qui

est dans cet exemple le tambour de barillet, peut piloter ce levier qui lui transmet donc un couple non négligeable. La solution selon l'invention permet de maintenir la roue de passage 2 fixe, avec une consommation limitée malgré le couple auquel elle est soumise.

[0059] De très nombreuses applications sont possibles, notamment et non limitativement à :

- des mouvements horlogers comprenant une complication consommant du couple à intervalles réguliers, par exemple toutes les 24h;
- des mouvements horlogers comportant un variateur de couple, par exemple pour réaliser une force constante;
- des mouvements horlogers comprenant un système d'entraînement alternatif, par exemple came des années bissextiles dans un quantième perpétuel, pour diminuer la consommation de couple;
- des chronographes comportant un compteur minute ou compteur d'heure, à entraînement alternatif, pour diminuer la consommation de couple.

Revendications

1. Mécanisme séquenceur (100) comportant un premier mobile bloqueur (1) entraîné en rotation autour d'un premier axe de pivotement (D1), comportant au moins une surface périphérique de maintien (11) régulière dans sa géométrie ou respectivement dans une aimantation de polarité uniforme, agencée pour maintenir immobile en rotation un mobile récepteur (2) antagoniste pivotant autour d'un deuxième axe de pivotement (D2), **caractérisée en ce que** ledit mobile récepteur (2) est un mobile de passage à frottement réduit comportant à sa périphérie des deuxièmes éléments d'arrêt (21) qui sont des galets fous ou respectivement des aimants selon la même polarité, et dont, dans une course de maintien dudit premier mobile bloqueur (1), au moins un de ces deux éléments est en coopération de contact ou respectivement d'aimantation avec ladite surface de maintien en maintien (11) de part et d'autre d'un plan passant par les centres dudit mobile bloqueur (1) et dudit mobile récepteur (2), et ledit premier mobile bloqueur (1) comportant encore au moins une surface d'entraînement (12) comportant un relief irrégulier ou respectivement une aimantation contraire et agencée pour entraîner par sauts ledit mobile récepteur (2), dans une course d'entraînement dudit premier mobile bloqueur (1) entre deux dites courses de maintien.
2. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit deuxième mobile récepteur (2) comporte, à sa périphérie au voisinage de la périphérie dudit premier mobile bloqueur (1), une pluralité de dits deuxièmes éléments d'arrêt

- (21), qui sont agencés pour coopérer par paires avec une dite première surface de maintien (11), de façon à ce qu'au moins l'un des éléments de ladite paire soit en coopération de contact ou respectivement d'aimantation avec ladite première surface de maintien (11), au niveau d'un plan médian (PM) perpendiculaire audit premier axe de pivotement (D1), dans une position d'arrêt où ledit deuxième mobile récepteur (2) est immobile et où lesdits deux deuxième éléments d'arrêt (21) qui sont aptes à coopérer avec cette dite première surface de maintien (11), peuvent avoir un appui de part et d'autre d'un plan principal (P) passant par ledit premier axe de pivotement (D1) et par l'intersection dudit deuxième axe de pivotement (D2) avec ledit plan médian (PM), et **en ce que** lesdits deuxième éléments d'arrêt (21) sont encore agencés pour coopérer chacun par entraînement mécanique ou magnétique avec une dite première surface d'entraînement (12) arrivant à sa proximité, pour autoriser le pivotement dudit deuxième mobile récepteur (2) sous l'effet de l'entraînement par ledit premier mobile bloqueur (1) ou d'un couple auquel est soumis ledit deuxième mobile récepteur (2), lesdits deuxième éléments d'arrêt (21) comportant dans l'alternative mécanique des galets fous agencés pour rouler sur une piste cylindrique constituant ladite première surface de maintien (11) et encore agencés pour pénétrer dans au moins une encoche constituant une dite première surface d'entraînement (12) et agencée pour autoriser la rotation dudit deuxième mobile récepteur (2), lesdits deuxième éléments d'arrêt (21) comportant dans l'alternative magnétique des aimants récepteurs agencés en répulsion avec une piste aimantée de première polarité constituant ladite première surface de maintien (11) et encore agencés pour coopérer en attraction avec au moins une piste de deuxième polarité inverse à ladite première polarité constituant une dite première surface d'entraînement (12).
3. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, dans ladite position de maintien, deux dits deuxième éléments d'arrêt (21) coopèrent avec ladite surface de maintien (11) en maintien de part et d'autre dudit plan passant par les centres dudit mobile bloqueur (1) et dudit mobile récepteur (2).
 4. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit premier mobile bloqueur (1) est soumis à un couple moteur lui imprimant une rotation continue autour dudit premier axe de pivotement (D1).
 5. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit deuxième mobile récepteur (2) est soumis à un couple moteur ou résistant par rapport audit deuxième axe de pivotement (D2).
 6. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits deuxième éléments d'arrêt (21) sont tous identiques.
 7. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit deuxième axe de pivotement (D2) est parallèle audit premier axe de pivotement (D1).
 8. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque dite première surface de maintien (11) est agencée pour bloquer au moins un dit deuxième élément d'arrêt (21) selon un pas dudit deuxième mobile récepteur (2) par contact mécanique ou par un effort magnétique, sur une plage angulaire d'entraînement restreinte dudit premier mobile bloqueur (1), et **en ce que** ladite première surface d'entraînement (12), comporte deux surfaces élémentaires (13; 14) agencées pour coopérer avec deux dits deuxième éléments d'arrêt (21) différents pour garantir le pivotement dudit deuxième mobile récepteur (2), chacun sur une partie dudit pas.
 9. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit premier mobile bloqueur (1) comporte au moins deux niveaux définissant ensemble un premier entrefer dans lequel ou au voisinage immédiat duquel est mobile la périphérie dudit deuxième mobile récepteur (2).
 10. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit deuxième mobile récepteur (2) comporte au moins deux niveaux définissant ensemble un deuxième entrefer dans lequel ou au voisinage immédiat duquel est mobile la périphérie dudit premier mobile bloqueur (1).
 11. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits deuxième éléments d'arrêt (21) sont agencés pour coopérer chacun par entraînement mécanique avec une dite première surface d'entraînement (12), et **en ce que** ledit deuxième mobile récepteur (2) comporte une pluralité de dits galets dont les axes de pivotement sont équidistants dudit deuxième axe de pivotement (D2).
 12. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** lesdits galets sont équidistants.
 13. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication

- 11 ou 12, **caractérisé en ce que en ce que** au moins une dite première surface d'entraînement (12) comporte deux surfaces élémentaires (13; 14) en forme d'encoches agencées pour recevoir lesdits galets, séparées par un doigt (15) saillant lequel est agencé pour s'introduire entre deux dits galets consécutifs, et venir en appui sur un dit galet au niveau d'une surface de contact plus proche dudit deuxième axe de pivotement (D2) que l'axe de pivotement dudit galet concerné, pour entraîner en rotation ledit deuxième mobile récepteur (2).
14. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** lesdits deuxièmes éléments d'arrêt (21) sont agencés pour coopérer chacun par entraînement magnétique avec une dite première surface d'entraînement (12), et **en ce que** ledit deuxième mobile récepteur (2) comporte une pluralité de deuxièmes aimants constituant lesdits aimants récepteurs et orientés selon ladite première polarité vers la périphérie dudit premier mobile bloqueur (1), et dont les zones de plus forte densité de champ desdits deuxièmes aimants sont équidistantes dudit deuxième axe de pivotement (D2).
15. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** lesdits deuxièmes aimants sont équidistants.
16. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** ladite première surface d'entraînement (12) comporte au moins un premier aimant d'attraction orienté selon ladite deuxième polarité vers la périphérie dudit deuxième mobile récepteur (2).
17. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** ladite première surface d'entraînement (12) comporte au moins une première partie ferromagnétique au voisinage de la périphérie dudit deuxième mobile récepteur (2).
18. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** ladite première surface de maintien (11) comporte une pluralité de premiers aimants de répulsion orientés selon ladite première polarité vers la périphérie dudit deuxième mobile récepteur (2).
19. Mécanisme séquenceur (100) selon la revendication 2 et l'une des revendications 14 à 18, **caractérisé en ce que** lesdits aimants récepteurs, ladite piste aimantée de première polarité constituant ladite première surface de maintien (11), et ladite piste de deuxième polarité constituant une dite première surface d'entraînement (12), ont une magnétisation
- orientée dans ledit plan médian (PM).
20. Mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 14 à 18, **caractérisé en ce que** lesdits aimants récepteurs, ladite piste aimantée de première polarité constituant ladite première surface de maintien (11), et ladite piste de deuxième polarité constituant une dite première surface d'entraînement (12), ont une magnétisation orientée parallèlement audit premier axe de pivotement (D1).
21. Mécanisme d'horlogerie (500) comportant au moins un mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications précédentes, et des premiers moyens moteurs d'entraînement d'au moins un dit premier mobile bloqueur (1) d'un dit mécanisme séquenceur (100), **caractérisé en ce que**, lorsque ledit deuxième mobile récepteur (2) d'un dit mécanisme séquenceur (100) n'est pas soumis à un couple moteur en concordance avec le couple moteur dudit premier mobile bloqueur correspondant, ledit mécanisme séquenceur (100) concerné est réalisé selon la revendication 7 dans l'alternative mécanique ou selon l'une des revendications 14 à 20 dans l'alternative magnétique.
22. Mécanisme d'horlogerie (500) selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme d'horlogerie (500) comporte des deuxièmes moyens moteurs d'entraînement soumettant un dit deuxième mobile récepteur (2) d'un dit mécanisme séquenceur (100) à un couple autour dudit deuxième axe de pivotement (D2), en concordance avec le couple moteur auquel est soumis ledit premier mobile bloqueur (1) correspondant du même dit mécanisme séquenceur (100), de façon à apporter un couple supplémentaire audit premier mobile bloqueur (1) lors de la rotation dudit deuxième mobile récepteur (2) sous l'action d'une dite première surface d'entraînement (12) dudit premier mobile bloqueur (1).
23. Montre (1000) comportant au moins un mécanisme d'horlogerie (500) selon la revendication 21 ou 22, ou/et au moins un mécanisme séquenceur (100) selon l'une des revendications 1 à 20.

Fig. 1

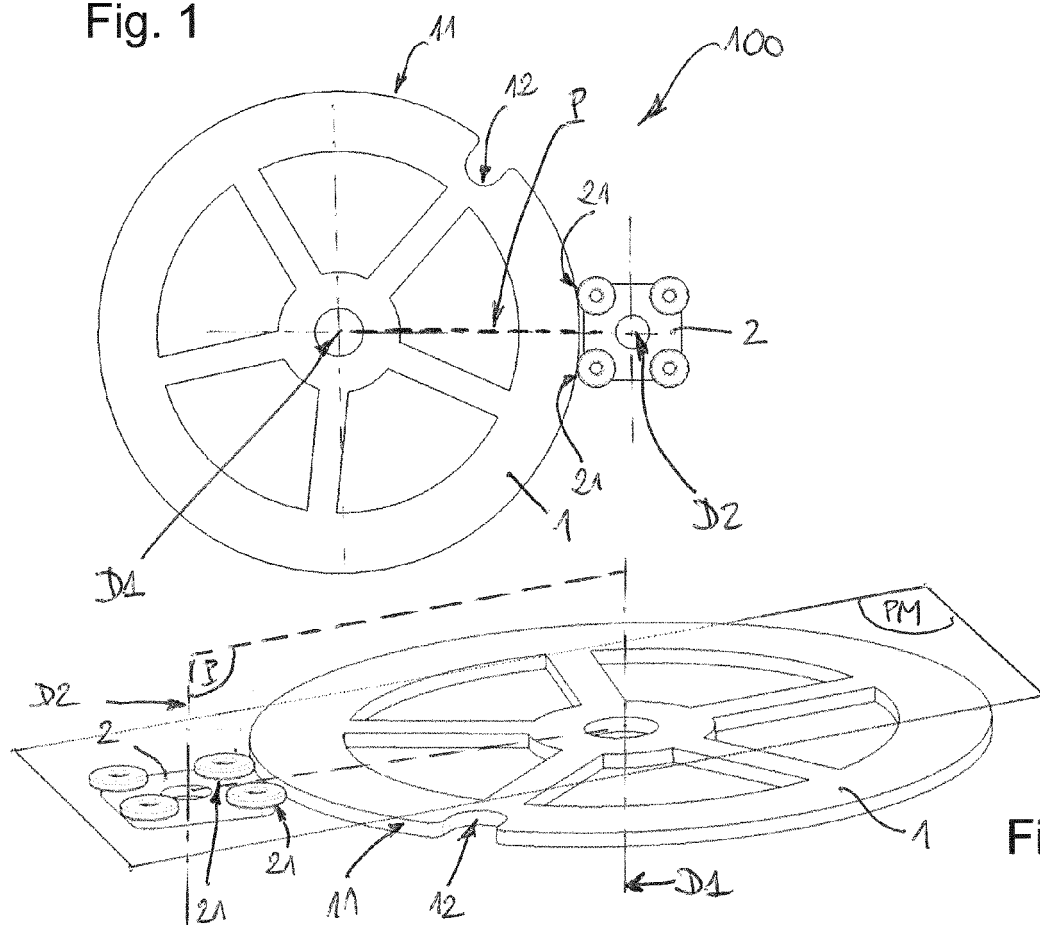


Fig. 2

Fig. 3

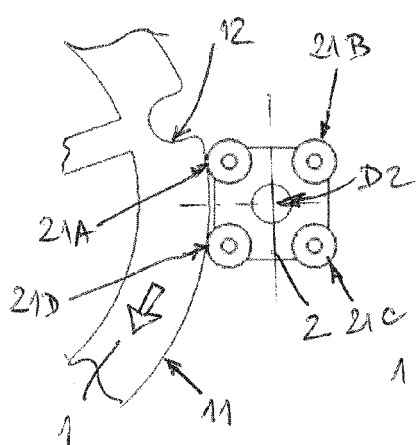


Fig. 4

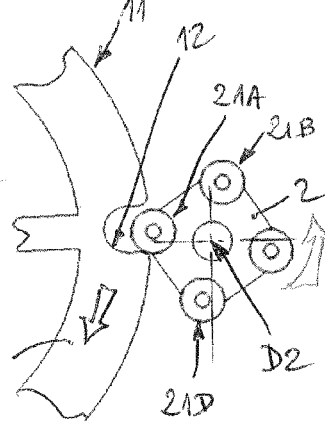
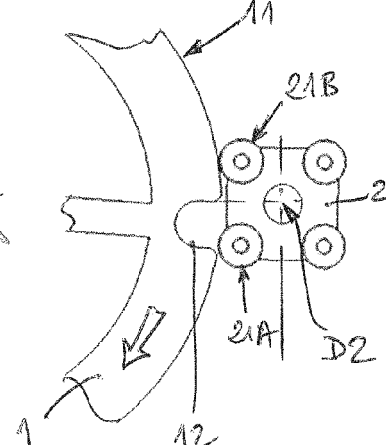


Fig. 5



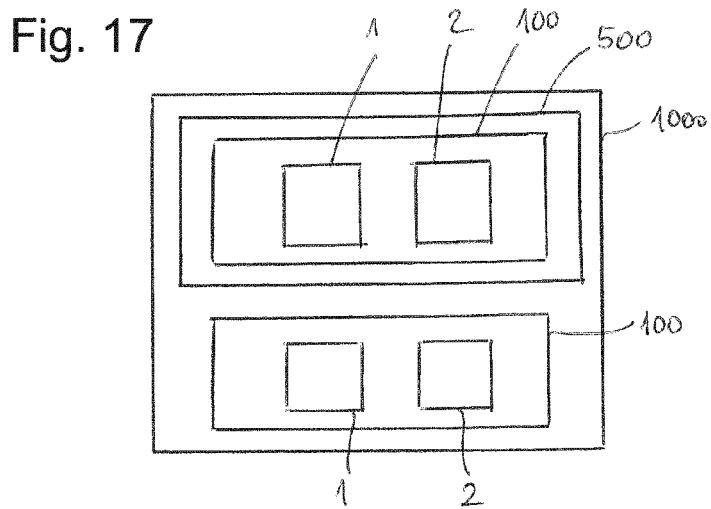
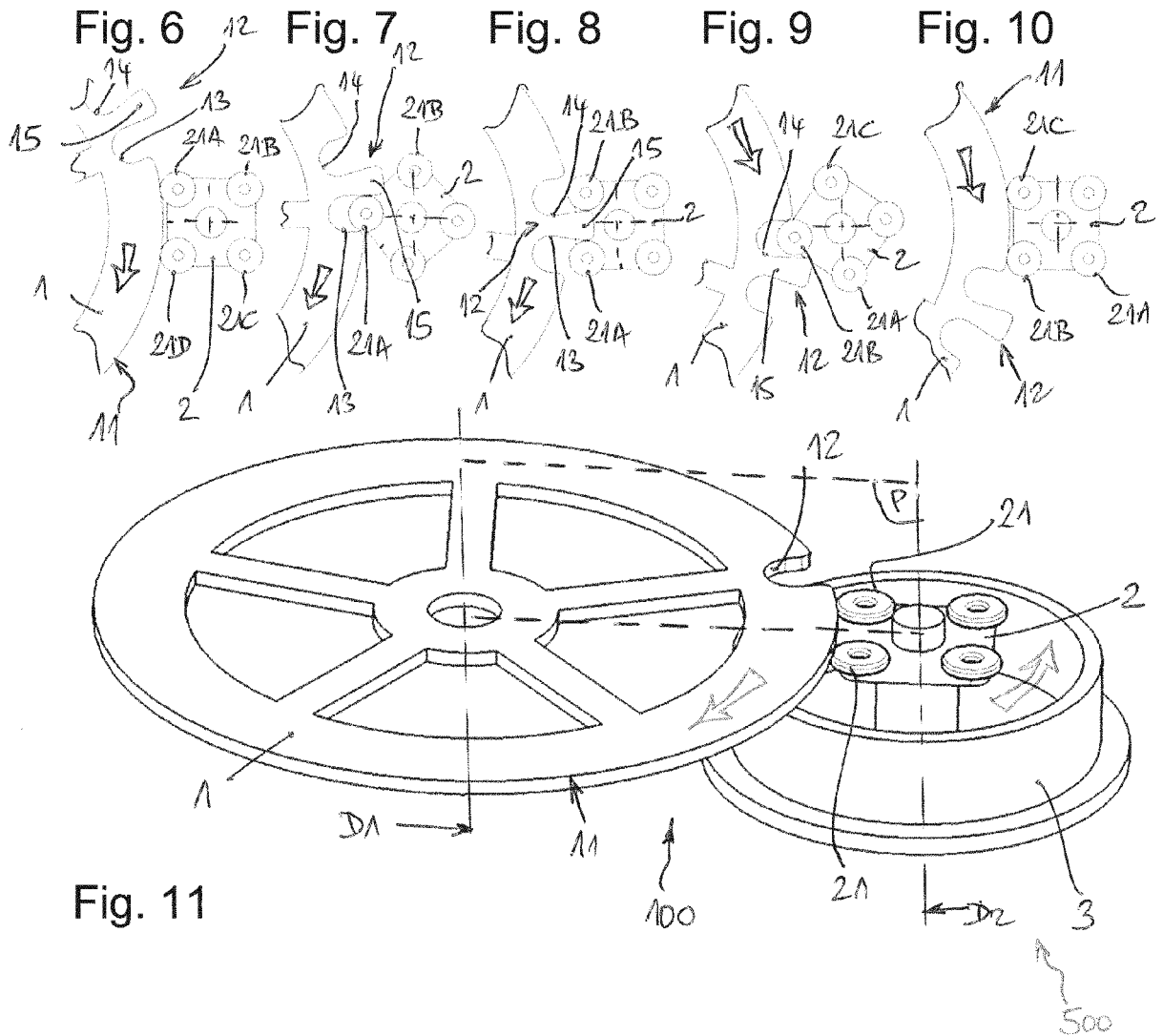


Fig. 12

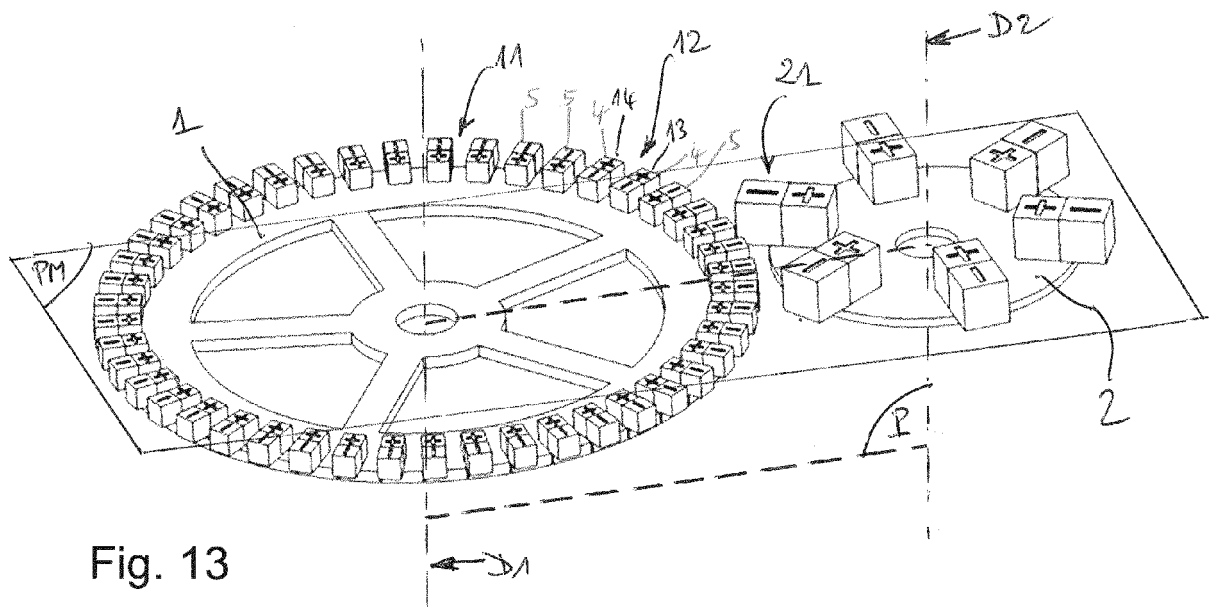
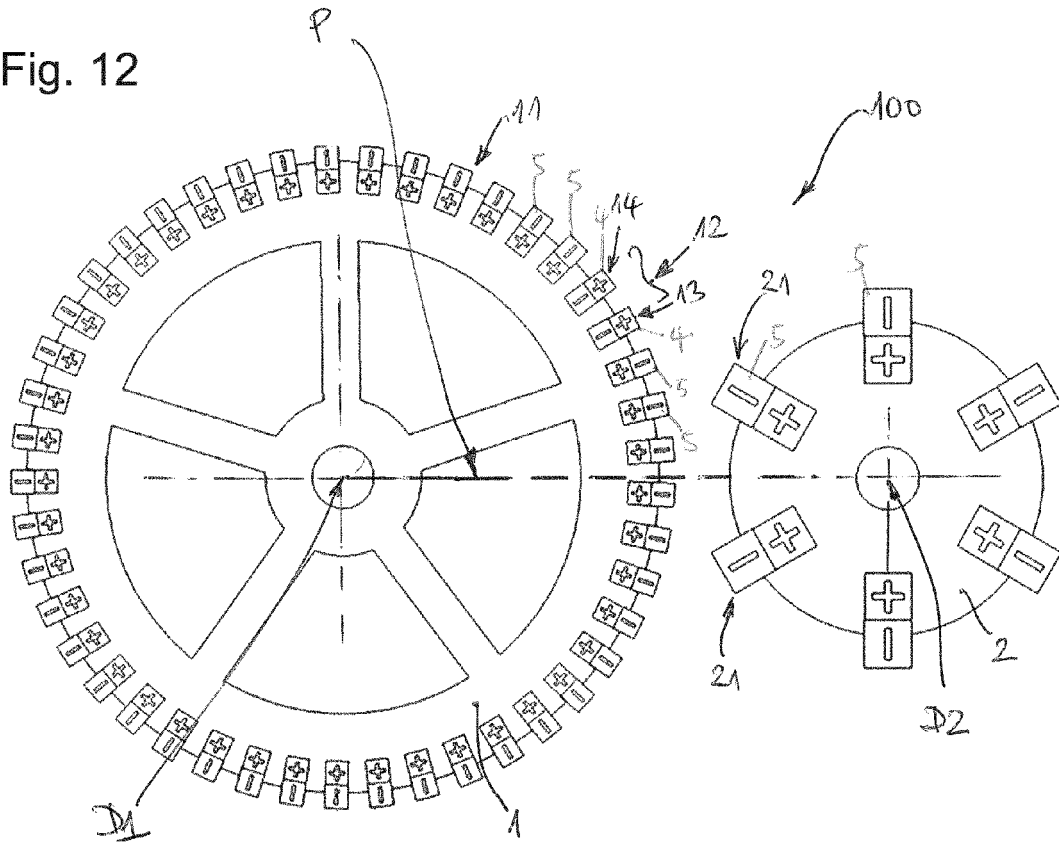


Fig. 13

Fig. 14

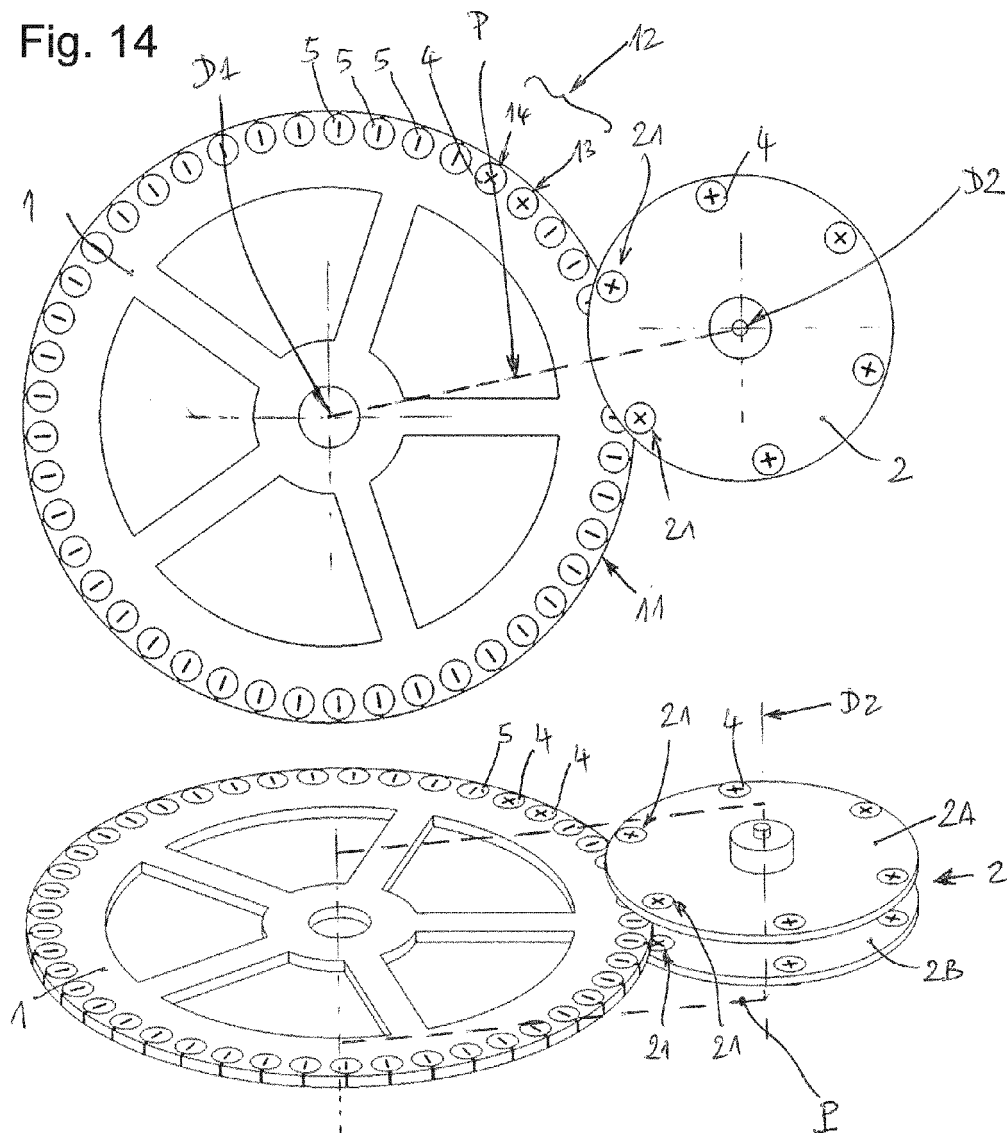
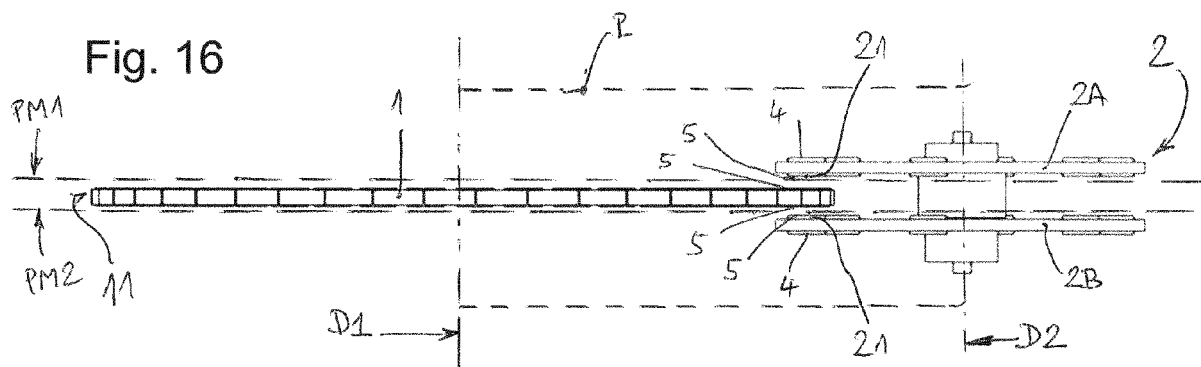


Fig. 15

Fig. 16





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 20 1245

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 1 147 723 A (CRESTO & SERBAC) 28 novembre 1957 (1957-11-28) * abrégé; revendications 1-3; figures 1-3 *	1-23	INV. G04C5/00 G04B13/00
A	EP 0 394 215 A2 (WUTSCHER HERWIG [AT]) 24 octobre 1990 (1990-10-24) * colonne 1, ligne 50 - colonne 2, ligne 40; figures 4-6 *	1-23	
A	EP 2 887 157 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 24 juin 2015 (2015-06-24) * revendications 1-7; figures 1-4 *	1-23	
A	US 3 500 630 A (BEGUIN RENE) 17 mars 1970 (1970-03-17) * colonne 5, ligne 5 - ligne 69; figures 1-3,7-10 *	1-23	
A	DE 23 61 685 A1 (SUISSE HORLOGERIE) 12 juin 1974 (1974-06-12) * revendications 1-7; figures 1-3 *	1-23	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04C G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 30 juin 2016	Examineur Bousquet, Karl
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 20 1245

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-06-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1147723 A	28-11-1957	AUCUN	
EP 0394215 A2	24-10-1990	AT 395219 B EP 0394215 A2	27-10-1992 24-10-1990
EP 2887157 A1	24-06-2015	CN 104730897 A EP 2887157 A1 HK 1209495 A1 JP 2015121538 A US 2015177690 A1	24-06-2015 24-06-2015 01-04-2016 02-07-2015 25-06-2015
US 3500630 A	17-03-1970	CH 506834 A CH 1086966 A4 DE 1613019 A1 US 3500630 A	31-12-1970 31-12-1970 27-08-1970 17-03-1970
DE 2361685 A1	12-06-1974	DE 2361685 A1 US 3969888 A	12-06-1974 20-07-1976

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82