

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **718 424 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 45/00** (2006.01)
G04B 19/02 (2006.01)
G04B 17/28 (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: 000269/2021

(22) Date de dépôt: 11.03.2021

(43) Demande publiée: 15.09.2022

(24) Brevet délivré: 31.10.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 31.10.2023

(73) Titulaire(s):
Richemont International SA, 10, route des Biches
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

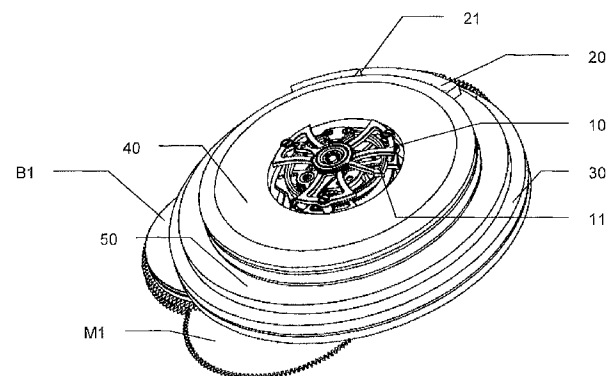
(72) Inventeur(s):
Alexandre Buffet, 01630 Saint-Genis-Pouilly (FR)

(74) Mandataire:
Novagraaf International SA, Chemin de l'Echo 3
1213 Onex (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie avec un dispositif d'affichage comportant au moins un mobile d'ornement.**

(57) L'invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant:

- un boîtier,
- un premier mobile horaire (10), monté pivotant par rapport au boîtier, et agencé pour donner une indication de lecture d'une première unité de temps, par exemple des secondes, caractérisé en ce que la pièce d'horlogerie comprend au moins un mobile d'ornement (40):
 - monté pivotant par rapport au boîtier, coaxial au premier mobile horaire (10),
 - s'étendant radialement vers l'extérieur de la pièce d'horlogerie depuis le premier mobile horaire (10), et
 - agencé pour pivoter selon une direction de rotation différente d'une direction de rotation du premier mobile horaire (10) et de préférence à une fréquence de rotation différente d'une fréquence de rotation du premier mobile horaire (10).



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne de manière générale une pièce d'horlogerie telle qu'une montre, avec un ou plusieurs mobile(s) horaire(s) agencé(s) pour donner une lecture du temps et de ses unités (secondes, minutes, heures).

État de la technique

[0002] Il est connu dans l'art antérieur de procurer des montres avec par exemple un tourbillon central qui donne une indication des secondes, et des mobiles pour donner la lecture des minutes et des heures, telle que celle divulguée par exemple dans le document EP 0 681 227 B1. En contrepartie, la lecture de l'heure exacte (en particulier les secondes) et la compréhension du fonctionnement peuvent être difficiles car le tourbillon (et donc le mobile qui donne la lecture des secondes) est de petites dimensions, et la rotation même du mobile qui donne la lecture des secondes peut être imperceptible.

Exposé de l'invention

[0003] Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer une pièce d'horlogerie telle qu'une montre, qui comprend un mobile horaire agencé pour donner une indication de lecture d'une première unité de temps, par exemple des secondes, et qui comprend toutefois un mécanisme qui aide à la perception du fonctionnement et à la lecture du temps.

[0004] Pour cela un premier aspect de l'invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant :

- un boîtier,
- un premier mobile horaire, monté pivotant par rapport au boîtier, et agencé pour donner une indication de lecture d'une première unité de temps, par exemple des secondes, caractérisé en ce que la pièce d'horlogerie comprend au moins un mobile d'ornement :
 - monté pivotant par rapport au boîtier, coaxial au premier mobile horaire,
 - s'étendant radialement vers l'extérieur de la pièce d'horlogerie depuis le premier mobile horaire, et
 - agencé pour pivoter selon une direction de rotation différente d'une direction de rotation du premier mobile horaire et de préférence à une fréquence de rotation différente d'une fréquence de rotation du premier mobile horaire.

[0005] La pièce d'horlogerie, par exemple une montre, selon la mise en oeuvre ci-dessus comprend :

- un premier mobile horaire typiquement pivotant dans le sens horaire (anti-trigonométrique) donnant une indication de lecture d'une première unité de temps, (des secondes par exemple)
- un mobile d'ornement qui pivote dans une direction opposée (le sens anti-horaire ou trigonométrique).

[0006] Ainsi, la lecture ou la compréhension de la lecture du premier mobile horaire sont facilitées, la rotation inverse du mobile d'ornement „amplifie“ ou „accentue“ la notion de vitesse de déplacement du premier mobile horaire, même si ce dernier est de petite taille. On peut choisir de faire pivoter le mobile d'ornement à une vitesse de rotation inférieure à celle du premier mobile horaire, par exemple la moitié de la vitesse du premier mobile horaire, pour optimiser la répartition de l'énergie, particulièrement s'il s'agit d'une pièce d'horlogerie dite mécanique ou automatique (en d'autres termes, une pièce d'horlogerie exempte de batterie électrique). Autrement dit, le premier mobile horaire est entouré du mobile d'ornement qui tourne selon une direction de rotation opposée, ce qui améliore l'utilisation et la lecture des indications de temps.

[0007] Selon un mode de réalisation, la pièce d'horlogerie comprend un tourbillon, et le premier mobile horaire est embarqué sur le tourbillon, de sorte à donner la lecture des secondes. Un tourbillon est typiquement de faible taille (avec par exemple un diamètre inférieur à 15 mm, ou de préférence inférieur à 12 mm), et le mobile d'ornement qui tourne autour du tourbillon permet d'améliorer la perception du mouvement du tourbillon, ce qui accentue l'effet de vitesse et améliore la compréhension du fonctionnement de la pièce d'horlogerie.

[0008] Selon un mode de réalisation, la pièce d'horlogerie comprend un deuxième mobile horaire, monté pivotant par rapport au boîtier, de préférence coaxial au premier mobile horaire, et agencé pour donner une indication de lecture d'une deuxième unité de temps, et le mobile d'ornement s'étend radialement entre le premier mobile horaire et le deuxième mobile horaire. Le mobile d'ornement est donc positionné entre le premier mobile horaire (qui peut indiquer les secondes)

et le deuxième mobile horaire (qui peut indiquer par exemple les minutes) et tourne typiquement dans une direction de rotation opposée à celle du deuxième mobile horaire, ce qui accentue également la notion du temps éphémère qui passe. Typiquement, le mobile d'ornement est agencé entre le premier mobile horaire et le deuxième mobile horaire en vue de face (face au cadran ou à la glace de la pièce d'horlogerie), mais on peut également agencer le mobile d'ornement entre le premier mobile horaire et le deuxième mobile horaire selon une direction perpendiculaire à la vue de face.

[0009] Selon un mode de réalisation, la pièce d'horlogerie comprend un troisième mobile horaire, monté pivotant par rapport au boîtier, de préférence coaxial au premier mobile horaire, et agencé pour donner une indication de lecture d'une troisième unité de temps, la pièce d'horlogerie comprenant :

- un mobile d'ornement secondaire :
- monté pivotant par rapport au boîtier, coaxial au deuxième mobile horaire,
- s'étendant radialement entre le deuxième mobile horaire et le troisième mobile horaire, et
- agencé pour pivoter à une fréquence et/ou selon une direction de rotation différente(s) d'une fréquence et/ou d'une direction de rotation du deuxième mobile horaire et/ou du troisième mobile horaire.

[0010] Le mobile d'ornement secondaire est donc positionné entre le deuxième mobile horaire (qui peut indiquer les minutes) et le troisième mobile horaire (qui peut indiquer par exemple les heures) et tourne à une fréquence et/ou selon une direction de rotation différente(s) d'une fréquence et/ou d'une direction de rotation du deuxième mobile horaire et/ou du troisième mobile horaire, ce qui accentue encore la notion du temps éphémère qui passe, en raison de la configuration de la partie visible de la montre qui évolue en permanence. Autrement dit, le dispositif d'affichage de la pièce d'horlogerie comprend trois mobiles horaires, avec entre chacun un mobile d'ornement ou mobile d'ornement secondaire qui rendent l'affichage perpétuellement évolutif au cours du temps.

[0011] Selon un mode de réalisation, le mobile d'ornement secondaire est adjacent au deuxième mobile horaire. La partie visible du dispositif d'affichage est exempte de partie statique visible entre le deuxième mobile horaire et le troisième mobile horaire, ce qui simplifie la lecture du temps.

[0012] Selon un mode de réalisation, le deuxième mobile horaire est agencé entre le premier mobile horaire et le troisième mobile horaire.

[0013] Selon un mode de réalisation, le troisième mobile horaire est agencé pour donner la lecture des heures.

[0014] Selon un mode de réalisation, le deuxième mobile horaire est agencé pour donner la lecture des minutes.

[0015] Selon un mode de réalisation, le mobile d'ornement est adjacent au premier mobile horaire. La partie visible du dispositif d'affichage est exempte de partie statique visible entre le premier mobile horaire et le deuxième mobile horaire, ce qui simplifie la lecture du temps

[0016] Selon un mode de réalisation, la pièce d'horlogerie comprend un barillet, un échappement, un rouage de transmission agencé pour transmettre une force motrice du barillet à la roue d'échappement, et le rouage de transmission comprend au moins un train d'engrenage différentiel à satellite. Un tel train d'engrenage différentiel à satellite procure un grand rapport de réduction dans un faible encombrement.

[0017] Selon un mode de réalisation, le train d'engrenage différentiel à satellite est agencé entre le pignon de transmission Z1 et un deuxième pignon de transmission Zd3, pour former une partie du rouage de finissage.

[0018] Selon un mode de réalisation, le train d'engrenage différentiel à satellite est logé dans un espace libre défini à l'intérieur d'un périmètre interne du troisième mobile horaire et/ou du mobile d'ornement secondaire et/ou un premier palier St1.

[0019] Selon un mode de réalisation, le deuxième mobile horaire est coaxial au premier mobile horaire.

[0020] Selon un mode de réalisation, la pièce d'horlogerie comprend une boîte de montre formant le boîtier, dans laquelle un axe de rotation du premier mobile horaire passe sensiblement au milieu ou au centre de la boîte de montre. Dans le cas avec un tourbillon, on parle d'un tourbillon central.

[0021] Selon un mode de réalisation, le premier mobile horaire est formé par une cage tournante du tourbillon. La cage du tourbillon forme directement le premier mobile horaire, ce qui procure un agencement simple avec peu de pièces supplémentaires. Le tourbillon pivote en rotation autour d'un seul axe, de préférence perpendiculaire au dispositif d'affichage et/ou à la glace et/ou au fond de la montre.

[0022] Selon un mode de réalisation :

–

le premier mobile horaire est agencé pour pivoter dans un sens horaire, par exemple à une fréquence de 1 tour par minute, et/ou

- le mobile d'ornement est agencé pour pivoter dans un sens anti-horaire, par exemple à une fréquence comprise entre 1 tour par heure et 1 tour par minute, de préférence entre 10 tours par heure et 1 tour par minute, et plus préférentiellement entre 20 tours par heure et 40 tours par heure, et/ou
- le deuxième mobile horaire est agencé pour pivoter dans le sens horaire, par exemple à une fréquence de 1 tour par heure, et/ou
- le mobile d'ornement secondaire est agencé pour pivoter dans le sens horaire, par exemple à une fréquence comprise entre 2 tours par heure et 60 tours par heure, de préférence entre 10 tours par heure et 40 tours par heure et plus préférentiellement entre 15 tours par heure et 25 tours par heure, et/ou
- le troisième mobile horaire est agencé pour pivoter dans le sens horaire, par exemple à une fréquence de 1 ou 2 tour(s) par jour.

[0023] Selon un mode de réalisation, la pièce d'horlogerie comprend au moins un pignon inverseur, agencé pour inverser une direction de rotation du mobile d'ornement par rapport à une direction de rotation du premier mobile horaire. En d'autres termes, le rouage d'entraînement du mobile d'ornement et/ou du mobile d'ornement secondaire comprend une inversion de sens de rotation (typiquement un pignon intermédiaire).

[0024] Selon un mode de réalisation :

- le premier mobile horaire est agencé pour présenter à l'utilisateur une forme annulaire ou discoïde, et/ou
- le mobile d'ornement est agencé pour présenter à l'utilisateur une forme annulaire ou discoïde, et/ou
- le deuxième mobile horaire est agencé pour présenter à l'utilisateur une forme annulaire ou discoïde, et/ou
- le mobile d'ornement secondaire est agencé pour présenter à l'utilisateur une forme annulaire ou discoïde, et/ou
- le troisième mobile horaire est agencé pour présenter à l'utilisateur une forme annulaire ou discoïde.

[0025] Selon un mode de réalisation :

- l'un du premier mobile horaire ou du mobile d'ornement comprend un index indicateur des secondes,
- l'autre du premier mobile horaire ou du mobile d'ornement comprend au moins une graduation indicatrice des secondes. Dans une telle mise en oeuvre, le mobile d'ornement reste ornemental, et les graduations qui peuvent y être apposées ont pour effet de donner des repères qui vont justement servir à indiquer clairement un mouvement relatif „accéléré“ ou „augmenté“ au regard de l'utilisateur.

[0026] Selon un mode de réalisation, le mobile d'ornement entoure le premier mobile horaire.

[0027] Selon un mode de réalisation, le mobile d'ornement secondaire entoure le deuxième mobile horaire.

[0028] Selon un mode de réalisation, le deuxième mobile horaire entoure le premier mobile horaire et/ou le mobile d'ornement.

[0029] Selon un mode de réalisation, le premier mobile horaire, le mobile d'ornement, le deuxième mobile horaire, le mobile d'ornement secondaire et le troisième mobile horaire sont agencés pour être visibles pour un utilisateur, et/ou forment un dispositif d'affichage composite de la pièce d'horlogerie.

Description des figures

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

[0031] [fig. 1a] représente une vue en perspective selon le point de vue d'un utilisateur d'un dispositif d'affichage d'une pièce d'horlogerie ;

[0032] [fig. 1b] représente la vue en perspective de la figure 1a, avec des mobiles dont la surface a été texturée pour améliorer la lisibilité ;

[0033] [fig. 2a] représente le dispositif d'affichage de la figure 1a en vue de face ;

[0034] [fig. 2b] représente la vue de face de la figure 2a, avec les mobiles de la figure 1b dont la surface a été texturée pour améliorer la lisibilité ;

[0035] [fig. 2c] représente une vue arrière du dispositif d'affichage de la figure 2a ;

[0036] [fig. 3] représente une vue en coupe selon un axe III-III de la figure 2a du dispositif d'affichage de la figure 2a, montrant également sous le dispositif d'affichage un rouage d'entraînement de certains mobiles du dispositif d'affichage ;

[0037] [fig. 4a] représente une vue en perspective d'un train d'engrenage différentiel à satellite du rouage d'entraînement de la figure 3 ;

[0038] [fig. 4b] représente une vue en coupe du train d'engrenage différentiel à satellite de la figure 4a ;

[0039] [fig. 5] représente une vue en coupe selon un axe V-V de la figure 2a du dispositif d'affichage de la figure 2a, montrant également sous le dispositif d'affichage un autre rouage d'entraînement de certains autres mobiles du dispositif d'affichage.

Description détaillée de mode(s) de réalisation

[0040] La figure 1a représente une vue en perspective d'un dispositif d'affichage d'une pièce d'horlogerie, comme par exemple une montre à porter au poignet. La figure 2a représente le même dispositif d'affichage que la figure 1a, en vue de face. Bien que non représentées pour simplifier les figures, le dispositif d'affichage est typiquement monté sur une platine, et placé dans un boîtier ou une boîte de montre avec un fond et une glace qui protège le dispositif d'affichage.

[0041] Le dispositif d'affichage comprend principalement, en partant du centre :

- un premier mobile horaire 10, situé donc au centre du dispositif d'affichage,
- un mobile d'ornement 40, qui s'étend vers l'extérieur depuis le premier mobile horaire 10,
- un deuxième mobile horaire 20, avec notamment un secteur angulaire qui dépasse du mobile d'ornement 40,
- un mobile d'ornement secondaire 50, qui s'étend vers l'extérieur radialement depuis le deuxième mobile horaire 20,
- un troisième mobile horaire 30, qui s'étend vers l'extérieur radialement depuis le mobile d'ornement secondaire 50.

[0042] Tous ces mobiles sont prévus pour entrer en mouvement de rotation par rapport au boîtier (ou la boîte de montre) précédemment évoquée. La forme générale des mobiles du dispositif d'affichage est ici une forme de disque, mais on peut prévoir d'autres formes d'exécution avec des évidements, de reliefs, ou des formes élancées. On peut aussi prévoir d'excentrer l'axe de rotation du dispositif d'affichage.

[0043] Pour bien distinguer les mobiles de dispositif d'affichage les uns des autres, les figures 1b et 2b montrent le premier mobile horaire 10, le mobile d'ornement 40 et le mobile d'ornement secondaire 50 avec des textures spécifiques, par rapport aux figures 1a et 2a respectivement.

[0044] Dans l'exemple représenté figure 2a, le dispositif d'affichage est prévu pour donner la lecture des secondes, des minutes et des heures, et ainsi :

- le premier mobile horaire 10 peut pivoter autour d'un axe central pour donner la lecture des secondes, au rythme d'un tour par minute et de préférence dans le sens horaire (ou anti trigonométrique), de la figure 2a,
- le deuxième mobile horaire 20 peut pivoter autour de l'axe central pour donner la lecture des minutes, au rythme d'un tour par heure, et de préférence dans le sens horaire (ou anti trigonométrique), de la figure 2a,
- le troisième mobile horaire 30 peut pivoter autour de l'axe central pour donner la lecture des heures, au rythme d'un ou deux tour(s) par jour, et de préférence dans le sens horaire (ou anti trigonométrique), de la figure 2a,.

[0045] Pour faciliter la lecture des indications horaires, le premier mobile horaire 10 comprend un premier index 11 ici en forme de flèche, le deuxième mobile horaire 20 comprend un deuxième index 21 sous forme d'une flèche, et le troisième mobile horaire 30 comprend un troisième index 31.. On peut prévoir autour du dispositif d'affichage un cadran qui porte des indications ou des repères qui seront désignés par le premier index 11, le deuxième index 21, et le troisième index 31 au cours de leur mouvement.

[0046] Dans l'exemple représenté, le premier mobile horaire 10 peut pivoter autour d'un axe central pour donner la lecture des secondes, au rythme d'un tour par minute, et compte tenu de la petite taille du premier mobile horaire 10 au centre du

dispositif d'affichage, il peut être difficile pour un utilisateur de bien se rendre compte du mouvement du premier mobile horaire 10.

[0047] Pour pallier cet inconvénient, et aussi pour aider à distinguer rapidement le premier index 11, il est prévu d'imposer un mouvement au mobile d'ornement 40. En particulier, il est prévu de lui imposer une direction de rotation opposée à celle du premier mobile horaire 10. Une telle mise en oeuvre a pour effet d'augmenter la vitesse relative entre le premier mobile horaire et le mobile d'ornement 40 adjacent, si bien qu'un utilisateur se rendra compte aisément du mouvement du premier mobile horaire 10 et/ou identifiera plus vite la position du premier index 11.

[0048] De manière préférée, on imposera au mobile d'ornement 40 une vitesse de rotation assez élevée, par exemple supérieure à un tour toutes les dix minutes, de préférence supérieure à un tour toutes les six minutes, et par exemple égale à un tour toutes les deux minutes. On peut prévoir de rendre la surface du mobile d'ornement 40 irrégulière, avec des index, des couleurs ou des effets hétérogènes, pour bien rendre visible le mouvement du mobile d'ornement 40.

[0049] Le mobile d'ornement secondaire 50 est lui aussi mobile, et peut avoir un mouvement de rotation dans le même sens ou dans un sens opposé au sens de rotation des mobiles adjacents (le deuxième mobile horaire 20 et le troisième mobile horaire 30). Les vitesses de rotation du deuxième mobile horaire 20 et du troisième mobile horaire 30 sont moins élevées, si bien que l'on peut prévoir pour le mobile d'ornement secondaire 50 une vitesse de rotation de 15 à 25 tours par heure, cela suffit à donner ou accentuer une impression de mouvement du deuxième mobile horaire 20 et/ou du troisième mobile horaire 30.

[0050] Dans l'exemple représenté ici, la pièce d'horlogerie est animée par un mouvement mécanique qui comprend un tourbillon. On voit, figures 1a à 2b, une source d'énergie, par exemple composée de deux barillets montés en série, c'est-à-dire un premier barillet B1 et un deuxième barillet B2 qui comprennent de manière classique un ressort en spirale pour alimenter en énergie le mécanisme de la pièce d'horlogerie, et un mobile d'entrée M1 dont la fonction sera expliquée ci-dessous. Cependant, d'autres formes d'exécution sont possibles avec un mécanisme sans la complication du tourbillon, ou même avec une source d'énergie électrique. L'agencement du tourbillon est classique, et on pourra se rapporter au document EP 0 681 227 B1 cité ci-dessus et à l'ouvrage „Das Tourbillon“ de Reinhard Meis, également mentionné dans le document EP 0 681 227 B1 pour avoir tous les détails relatifs au tourbillon.

[0051] La figure 2c représente une vue arrière du dispositif d'affichage de la figure 2a, avec le premier barillet B1 engagé d'une part avec le deuxième barillet B2 et d'autre part avec le mobile d'entrée M1. Le mobile d'entrée M1 est pour sa part ensuite engagé avec un premier pignon de transmission Z1 qui fait partie d'un rouage de transmission de la force motrice à l'échappement embarqué dans le tourbillon de la pièce d'horlogerie.

[0052] Comme cela sera décrit ci-dessous, la pièce d'horlogerie comprend :

- un rouage de transmission pour transmettre la force motrice des barillets B1, B2 à l'échappement du tourbillon afin de régler la marche de la pièce d'horlogerie,
- un rouage d'entraînement horaire pour entraîner en rotation le deuxième mobile horaire 20 et le troisième mobile horaire 30 (le premier mobile horaire 10 étant embarqué sur le tourbillon, aucun entraînement spécifique n'est nécessaire dans cet exemple de réalisation),
- un rouage d'entraînement ornemental pour entraîner en rotation le mobile d'ornement 40 et le mobile d'ornement secondaire 50. Ces rouages peuvent partager une partie des composants du mouvement de la pièce d'horlogerie, comme on le verra ci-dessous dans l'exemple décrit.

[0053] La figure 3 représente une vue en coupe du dispositif d'affichage selon un axe III-III de la figure 2a, montrant également sous le dispositif d'affichage un rouage d'entraînement de certains mobiles du dispositif d'affichage. En particulier, la figure 3 représente une partie du rouage de transmission entre les barillets B1, B2 et l'échappement du tourbillon, et une partie du rouage d'entraînement ornemental du mobile d'ornement 40 et du mobile d'ornement secondaire 50.

[0054] Tout d'abord, on décrira les pièces statiques fixées au boîtier de la pièce d'horlogerie. En effet, pour positionner et guider toutes les pièces mobiles des rouages et du dispositif d'affichage, il faut prévoir un châssis qui comprend un palier principal fixe formé par :

- un premier palier St1,
- une entretoise St2 posée et fixée sur la partie supérieure centrale du premier palier St1,
- un deuxième palier St3, posé et fixé sur la partie supérieure de l'entretoise St2,
- une première couronne fixe 17, posée et fixée sur la partie supérieure du deuxième palier St3, et
- un troisième palier St4 posé et fixé sur la partie supérieure externe du premier palier St1. Toutes ces pièces sont en liaison encastrement les unes avec les autres, au moyen de vis ou d'axes chassés par exemple.

[0055] Le châssis comprend également une deuxième couronne fixe St5 et une bague fixe St6.

[0056] Le palier principal fixe présente une forme générale de fût avec à l'intérieur la majeure partie du rouage de transmission et à l'extérieur la majeure partie des mobiles du dispositif d'affichage.

[0057] En ce qui concerne les pièces mobiles visibles du dispositif d'affichage :

- le premier mobile horaire 10 est embarqué sur le tourbillon, guidé en liaison pivot sur la bague fixe St3 via un deuxième moyeu de transmission P2,
- le mobile d'ornement 40 est supporté par un premier moyeu d'ornement 41 qui est guidé en liaison pivot sur le palier principal fixe via l'entretoise St2,
- le deuxième mobile horaire 20 est supporté par un premier moyeu horaire 22 qui est guidé en liaison pivot sur le palier principal fixe via le troisième palier St4,
- le mobile d'ornement secondaire 50 est supporté par un deuxième moyeu d'ornement 51 qui est guidé en liaison pivot sur le palier principal fixe via le troisième palier St4,
- le troisième mobile horaire 30 est supporté par un deuxième moyeu horaire 32 qui est guidé en liaison pivot sur le châssis via la deuxième couronne fixe St5. Dans l'exemple décrit, les liaisons pivot sont avantageusement procurées par des paliers à billes, ce qui minimise les frottements.

[0058] En ce qui concerne le rouage de transmission de la force motrice, on a vu figure 2c que les premier et deuxième barilletts B1, B2 engrènent avec le mobile d'entrée M1, et ce dernier avec le premier pignon de transmission Z1. Le premier pignon de transmission Z1 est accouplé en liaison encastrement à la cage Zdc d'un train d'engrenage à satellite Zd, qui sera détaillé ci-dessous en référence aux figures 4a et 4b. Le premier pignon de transmission Z1 est également accouplé en liaison pivot avec la bague fixe St6 via le premier moyeu de transmission P1. En sortie du train d'engrenage à satellite Zd, un deuxième pignon de transmission Zd3 est accouplé en liaison encastrement avec un premier pignon d'ornement 43 et avec un socle 15 d'une cage tournante 16 du tourbillon de la pièce d'horlogerie. Le socle 15 est accouplé au premier pignon d'ornement 43 via le deuxième moyeu de transmission P2 qui assure une liaison pivot avec le deuxième moyeu St3.

[0059] Les pièces visibles du tourbillon sont notamment la cage tournante 16, un arbre de balancier 12, un balancier 13, un ressort spiral 14, le socle 15 et la première couronne fixe 17, montée en liaison encastrement avec le deuxième palier St3. Comme déjà vu ci-dessus, le premier mobile horaire 10 est embarqué sur le tourbillon et de manière préférée comme ici, il fait directement partie de la structure de la cage tournante 16. Cependant, on peut prévoir d'autres configurations avec des pièces spécifiques distinctes de la cage tournante 16, comme par exemple des pièces de décoration, ou même des mécanismes de renvoi ou d'entraînement secondaires.

[0060] Le train d'engrenage à satellite Zd est détaillé aux figures 4a et 4b, qui montrent la structure avec une cage Zdc qui supporte en entrée le premier pignon de transmission Z1 comme vu ci-dessus, et de manière excentrée un satellite formé par un pignon de satellite Zd2p et une roue de satellite Zd2r. Le pignon de satellite Zd2p s'engrène avec une couronne intérieure Zd1c du train d'engrenage à satellite Zd, et la roue de satellite Zd2r s'engrène avec le deuxième pignon de transmission Zd3, de sorte à procurer un rapport de réduction élevé dans un espace limité. On peut noter que la couronne intérieure Zd1c est montée solidaire du châssis (c'est-à-dire en liaison encastrement avec le boîtier et le palier principal fixe: on peut voir figure 3 un pion de centrage Zd1cp dépasser de la couronne intérieure Zd1c).

[0061] Ainsi, le rouage de transmission permet de transmettre la force motrice du barillet de manière efficace et compacte avec le train d'engrenage à satellite Zd, en étant agencé plutôt au centre du palier principal fixe.

[0062] En ce qui concerne le rouage d'entraînement ornemental du mobile d'ornement 40 et du mobile d'ornement secondaire 50, si on considère la chaîne de transmission complète depuis les barilletts B1, B2, les composants sont partagés avec le rouage de transmission jusqu'au premier pignon d'ornement 43.

[0063] Ce premier pignon d'ornement 43 s'engrène avec un deuxième pignon d'ornement 42 monté en liaison pivot sur l'entretoise St2. Ensuite, le deuxième pignon d'ornement 42 entraîne le premier moyeu d'ornement 41 et donc le mobile d'ornement 40 dans une rotation de sens opposé au sens de rotation du premier pignon d'ornement 43 (et donc du sens de rotation du tourbillon et du premier mobile horaire 10).

[0064] Le mobile d'ornement secondaire 50 et le deuxième moyeu d'ornement 51 sont quant à eux entraînés en rotation par un troisième pignon d'ornement 52, monté en liaison pivot sur le premier palier St1, et qui s'engrène d'une part avec le premier moyeu d'ornement 41 et d'autre part avec le deuxième moyeu d'ornement 51.

[0065] On peut noter que :

- le deuxième pignon d'ornement 42 inverse le sens de rotation entre le mobile d'ornement 40 et le premier mobile horaire 10,

- le troisième pignon d'ornement 52 inverse le sens de rotation entre le mobile d'ornement 40 et le mobile d'ornement secondaire 50.

[0066] La figure 5 représente une coupe du dispositif d'affichage selon la ligne brisée V-V de la figure 2a, pour montrer le rouage d'entraînement horaire, qui est plutôt agencé en partie périphérique du dispositif d'affichage, d'où la nécessité de faire une coupe selon la ligne brisée V-V. Comme vu figure 2c, le barillet B1 engrène avec le mobile d'entrée M1, qui comme on le voit figure 5 entraîne en rotation par engrenement un premier arbre horaire R1.

[0067] Le premier arbre horaire R1 comprend, du côté opposé au pignon qui s'engrène avec le mobile d'entrée M1, un pignon des minutes qui s'engrène directement avec une couronne intérieure des minutes 22c du premier moyeu horaire 22 pour l'entraîner en rotation et ainsi le deuxième mobile horaire 20.

[0068] Par ailleurs, le premier arbre horaire R1 comprend un pignon milieu qui entraîne une cascade de pignons et de roues dentées portés par un deuxième arbre horaire R2 et un troisième arbre horaire R3, et le dernier pignon du troisième arbre horaire R3 s'engrène avec une couronne intérieure des heures 32c du deuxième moyeu horaire 32, afin d'entraîner en rotation le troisième mobile horaire 30.

[0069] On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention.

[0070] En particulier, l'invention propose un dispositif d'affichage avec des mobiles d'ornement dont au moins un tourne ou pivote en sens inverse du premier mobile horaire. On peut prévoir toutes sortes de formes tant pour les mobiles horaires que pour les mobiles d'ornement. Dans l'exemple représenté, les formes sont discoïdes ou annulaires, mais on peut prévoir des mobiles avec des formes quelconques, ajourées, avec des éléments en relief. On peut prévoir aussi des formes qui ne couvrent pas 360°, et qui s'étendent seulement sur des secteurs angulaires inférieurs à 360°, ou 270°, ou 180°.

[0071] On peut aussi prévoir que le premier mobile horaire ne soit pas centré sur le dispositif d'affichage, et des modes de réalisation avec un premier mobile horaire excentré est possible. On peut aussi prévoir que les deuxième et troisième mobiles horaires ne soient pas coaxiaux avec le premier mobile horaire : on pourrait prévoir le premier, deuxième et troisième mobiles horaires à trois endroits différents, avec chacun un mobile d'ornement adjacent qui entoure (au moins partiellement) son mobile horaire.

[0072] Enfin, on peut prévoir que le mobile d'ornement soit plus petit que le premier mobile horaire, c'est-à-dire agencé au centre, et le premier mobile horaire peut être par exemple un disque ou un anneau central.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant :
 - un boîtier,
 - un premier mobile horaire (10), monté pivotant par rapport au boîtier, et agencé pour donner une indication de lecture d'une première unité de temps, par exemple des secondes, caractérisé en ce que la pièce d'horlogerie comprend au moins un mobile d'ornement (40) :
 - monté pivotant par rapport au boîtier, coaxial au premier mobile horaire (10),
 - s'étendant radialement vers l'extérieur de la pièce d'horlogerie depuis le premier mobile horaire (10), et
 - agencé pour pivoter selon une direction de rotation différente d'une direction de rotation du premier mobile horaire (10) et de préférence à une fréquence de rotation différente d'une fréquence de rotation du premier mobile horaire (10).
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, comprenant un tourbillon, et dans laquelle le premier mobile horaire (10) est embarqué sur le tourbillon, de sorte à donner la lecture des secondes.
3. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, comprenant un deuxième mobile horaire (20), monté pivotant par rapport au boîtier, de préférence coaxial au premier mobile horaire (10), et agencé pour donner une indication de lecture d'une deuxième unité de temps, et dans laquelle le mobile d'ornement (40) s'étend radialement entre le premier mobile horaire (10) et le deuxième mobile horaire (20).
4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, comprenant un troisième mobile horaire (30), monté pivotant par rapport au boîtier, de préférence coaxial au premier mobile horaire (10), et agencé pour donner une indication de lecture d'une troisième unité de temps, la pièce d'horlogerie comprenant :
 - un mobile d'ornement secondaire (50) :
 - monté pivotant par rapport au boîtier, coaxial au deuxième mobile horaire (20),
 - s'étendant radialement entre le deuxième mobile horaire (20) et le troisième mobile horaire (30), et
 - agencé pour pivoter à une fréquence et/ou selon une direction de rotation différente(s) d'une fréquence et/ou d'une direction de rotation du deuxième mobile horaire (20) et/ou du troisième mobile horaire (30).
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, dans laquelle le mobile d'ornement secondaire (50) est adjacent au deuxième mobile horaire (20).

6. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 4 ou 5, dans laquelle le deuxième mobile horaire (20) est agencé entre le premier mobile horaire (10) et le troisième mobile horaire (30).
7. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 4 à 6, dans laquelle le troisième mobile horaire (30) est agencé pour donner la lecture des heures.
8. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 3 à 7, dans laquelle le deuxième mobile horaire (20) est agencé pour donner la lecture des minutes.
9. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le mobile d'ornement (40) est adjacent au premier mobile horaire (10).
10. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, comprenant un barillet (B), un échappement, un rouage de transmission agencé pour transmettre une force motrice du barillet (B) à la roue d'échappement, dans lequel le rouage de transmission comprend au moins un train d'engrenage différentiel à satellite (Zd).
11. Pièce d'horlogerie selon les revendications 8 et 10, dans laquelle le train d'engrenage différentiel à satellite (Zd) est agencé entre le barillet (B) et le deuxième mobile horaire (20), pour former par exemple la moyenne.
12. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 10 et 11 et selon l'une des revendications 4 à 7, dans lequel le train d'engrenage différentiel à satellite (Zd) est logé dans un espace libre défini à l'intérieur d'un périmètre interne du troisième mobile horaire (30) et/ou du mobile d'ornement secondaire (50).
13. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 4 à 8, dans laquelle le deuxième mobile horaire (20) est coaxial au premier mobile horaire (10).
14. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, comprenant une boîte de montre formant le boîtier, dans laquelle un axe de rotation du premier mobile horaire (10) passe sensiblement au milieu ou au centre de la boîte de montre.
15. Pièce d'horlogerie selon la revendication 2, dans laquelle le premier mobile horaire (10) est formé par une cage tournante (16) du tourbillon.
16. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le mobile d'ornement (40) entoure le premier mobile horaire (10).

Fig. 1a

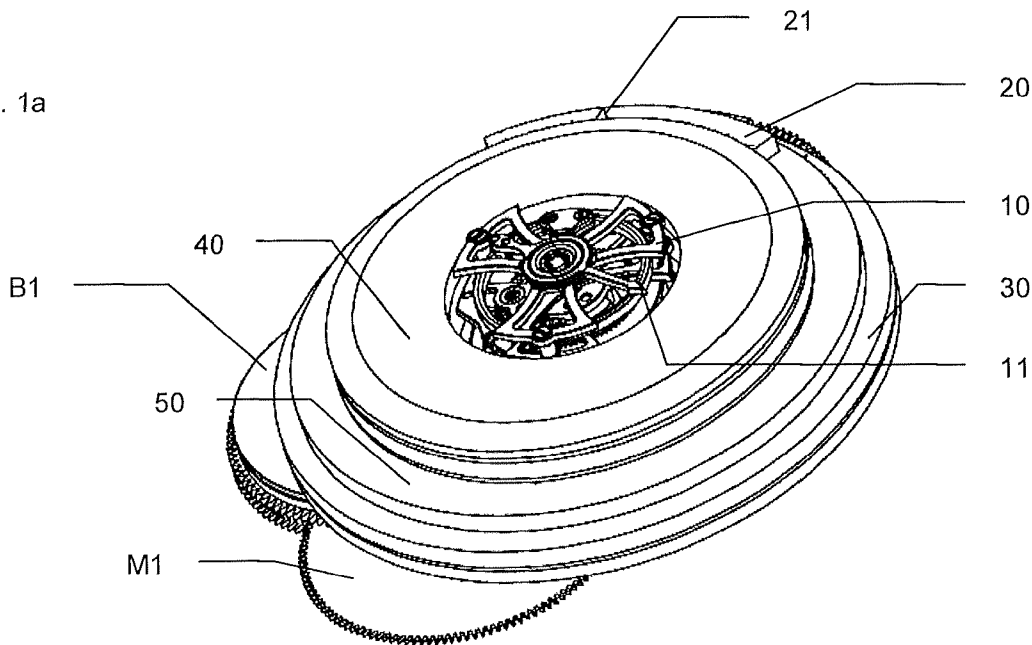


Fig. 1b

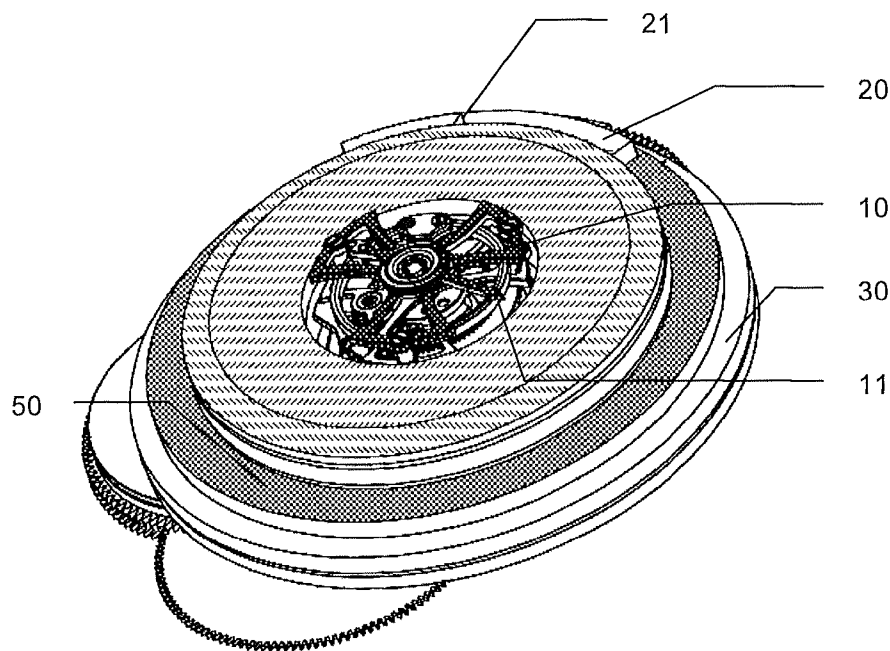


Fig. 2a

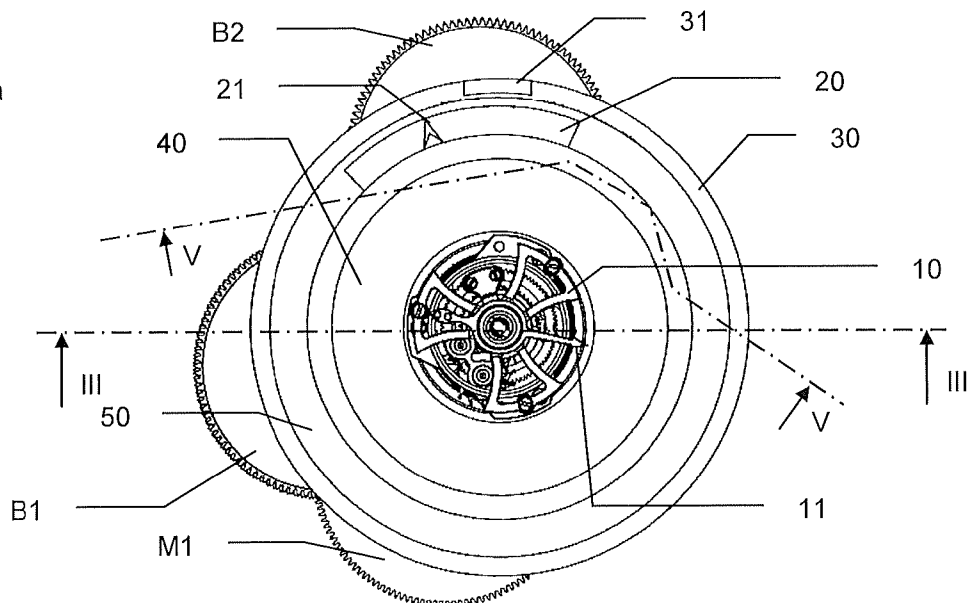


Fig. 2b

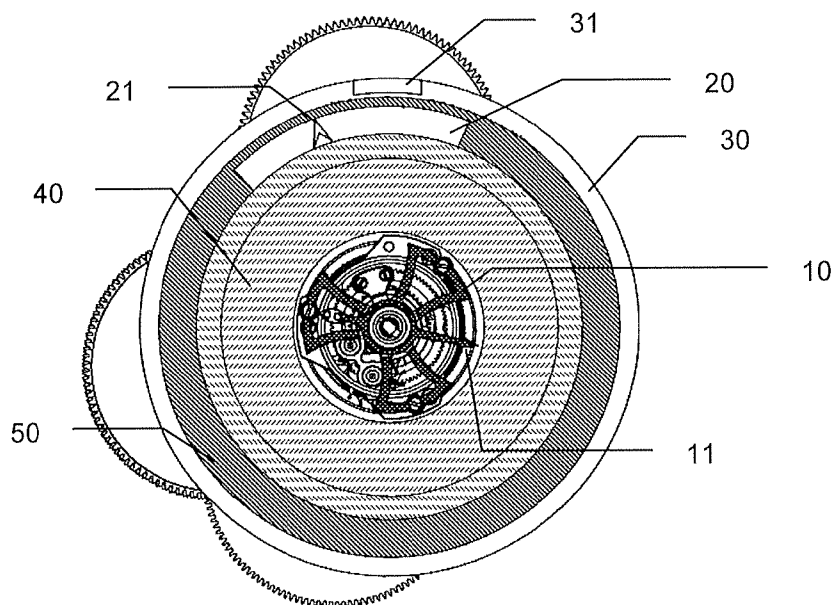


Fig. 2c

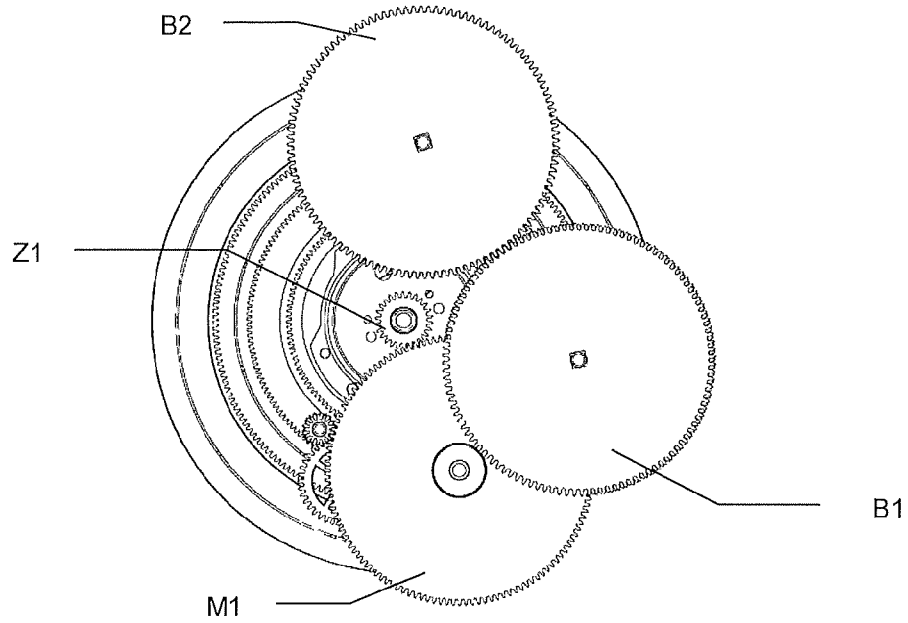


Fig. 3

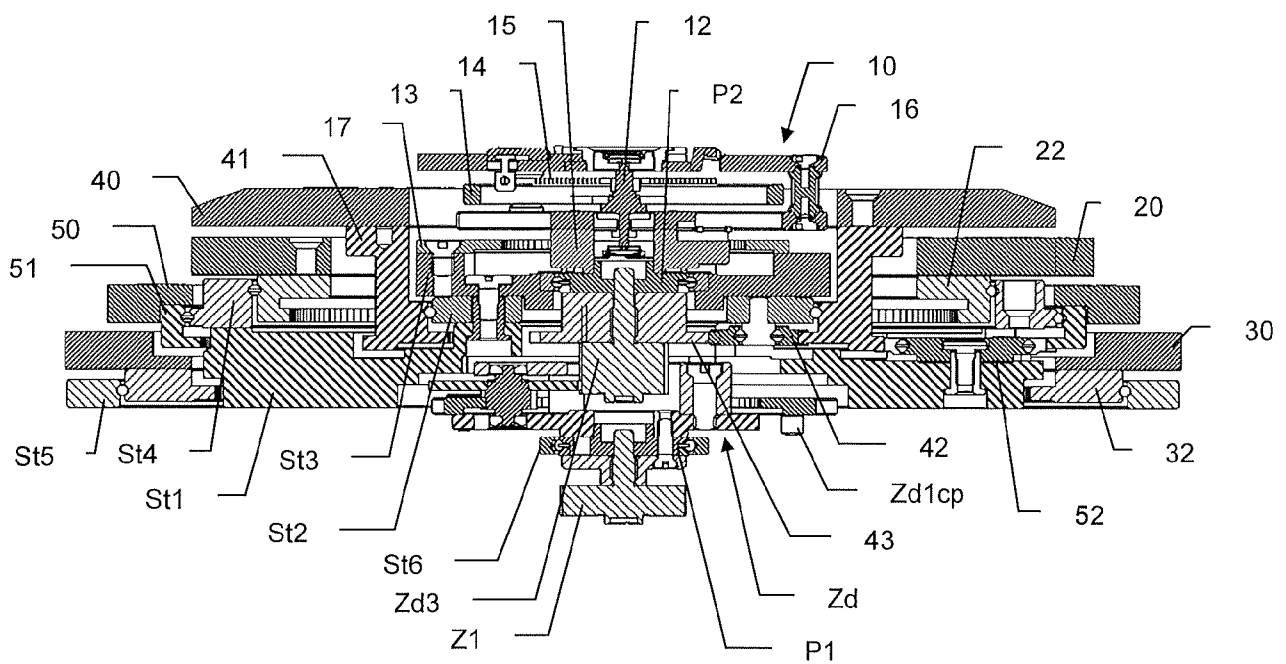


Fig. 4a

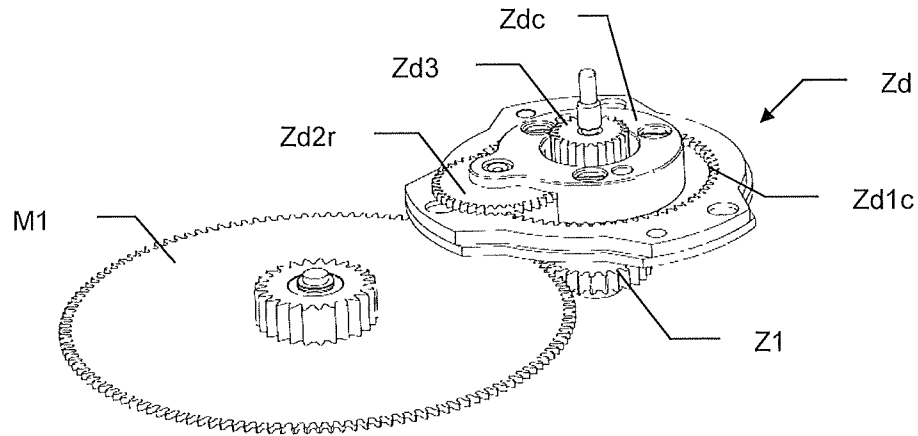


Fig. 4b

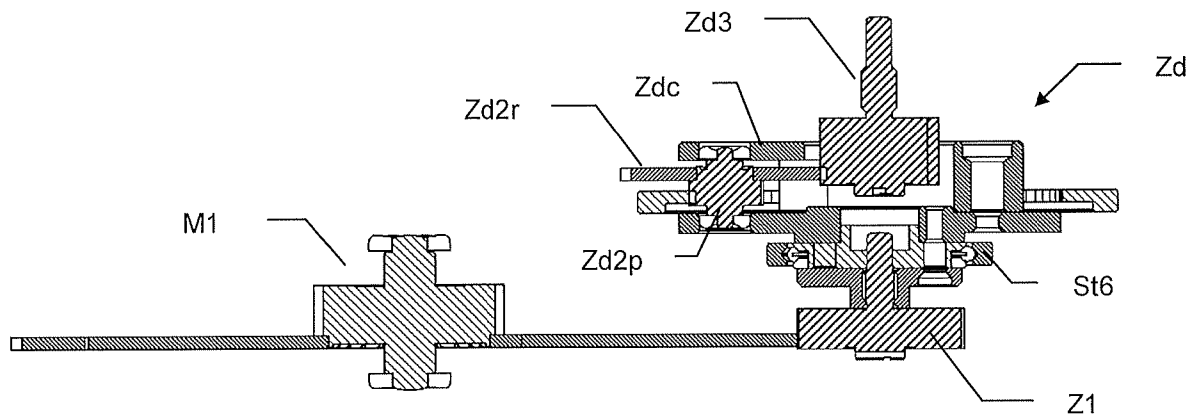


Fig. 5

