

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **697 523 B1**

(51) Int. Cl.: **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: 02120/04

(22) Date de dépôt: 21.12.2004

(24) Brevet délivré: 28.11.2008

(45) Fascicule du brevet publié: 28.11.2008

(73) Titulaire(s):
Montres Breguet S.A
1344 L'Abbaye (CH)

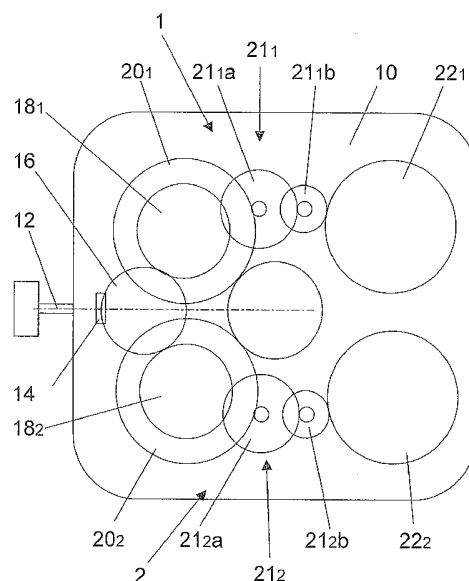
(72) Inventeur(s):
Robert Greubel, 2523 Lignières (CH)
Stephen Edward Methuen Stephen, 2400 Le Locle (CH)

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

(54) **Mouvement de montre comportant deux tourbillons.**

(57) Mouvement de montre comportant un bâti (10) et, disposés sur ce bâti, deux barillets (20₁, 20₂), et deux rouages de finissage (21₁, 21₂) formant deux chaînes cinématiques (1, 2) et deux régulateurs.

Selon l'invention, les deux régulateurs (22₁, 22₂) sont de type à tourbillon.



Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie et plus particulièrement à un mouvement dont une part des composants est dédoublé.

[0002] Le document EP 0 335 054 décrit un mouvement de montre dans lequel tous les composants sont dédoublés. Il s'agit, en fait, de deux ensembles autonomes, disposés côte à côte sur une même platine, tant en ce qui concerne l'armage des ressorts, l'entraînement des rouages que la mise à l'heure. Les moyens d'affichage que comportent ces mouvements permettent d'indiquer les heures de deux fuseaux horaires.

[0003] Le but de la présente invention est de proposer un mouvement dans lequel la qualité chronométrique est améliorée.

[0004] A cet effet, le mouvement selon l'invention comporte un bâti et, disposés sur ce bâti, deux barillets et deux rouages de finissage formant deux chaînes cinématiques, et deux régulateurs. Selon l'invention, les régulateurs sont de type à tourbillon.

[0005] De manière à compenser les erreurs de positions, les régulateurs sont munis chacun d'au moins un balancier monté pivotant autour d'un axe, les axes des balanciers étant gauches l'un en référence à l'autre.

[0006] Ce défaut est encore mieux corrigé si l'axe de pivotement du balancier et celui de la cage sur laquelle il est monté forment ensemble un angle non nul.

[0007] De manière à permettre de moyenner les marches des deux régulateurs, le mouvement comporte un engrenage différentiel relié aux deux chaînes cinématiques et un rouage de minuterie commandé par cet engrenage différentiel. Ce dernier est avantageusement de type sphérique, muni de deux roues d'entrées et d'un arbre de sortie.

[0008] Les chaînes cinématiques présentent selon un mode d'exécution les mêmes rapports d'engrenages et l'engrenage différentiel est symétrique.

[0009] Dans une forme de réalisation particulièrement intéressante, le rouage de minuterie comporte une chaussée montée à friction sur l'arbre de sortie de l'engrenage différentiel.

[0010] De plus, un effet esthétique intéressant est obtenu grâce au fait que les chaînes cinématiques sont disposées symétriquement par rapport à un plan perpendiculaire au bâti et passant par la tige de mise à l'heure.

[0011] Afin de proposer des conditions optimales de fonctionnement, les roues d'entrée de l'engrenage différentiel sont en prise chacune avec l'un des barillets.

[0012] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple et faite en référence au dessin dans lequel:

Les fig. 1 et 2 montrent, de manière schématique, un mouvement selon l'invention, respectivement vu côté ponts et côté cadran; et

Les fig. 3 et 4 représentent une partie du mouvement des fig. 1 et 2, vue respectivement en perspective et en plan.

[0013] Le mouvement représenté schématiquement aux fig. 1 et 2 comporte, de manière classique, un bâti 10 formé d'une platine et de ponts, seule la platine étant représentée, et qui sert de support aux autres pièces constitutives. Le bâti 10 porte, côté ponts, et plus particulièrement visibles sur la fig. 1:

- une tige de mise à l'heure 12,
- un pignon de remontoir 14 disposé sur la tige 12,
- une roue de couronne 16 engrenant avec le pignon de remontoir 14,
- deux roues de rochet 18₁ et 18₂, chacune en prise avec la roue de couronne 16, et
- deux chaînes cinématiques 1 et 2 comportant chacune
 - un barillet 20 muni d'un arbre sur lequel est montée une des roues à rochet, d'un tambour et d'un ressort disposé dans le tambour,
 - un rouage de finissage 21, comportant un mobile de grande moyenne, identifié par la lettre a et entraîné par le barillet 20, et un mobile de petite moyenne identifié par la lettre b en prise avec la roue de grande moyenne 21a,
 - un régulateur à tourbillon 22 en prise avec la roue de petite moyenne 21b, ainsi que,
 - un engrenage différentiel 24, dont les entrées sont respectivement en prise avec les barillets 20₁, et 20₂.

[0014] Ce mouvement comporte donc deux chaînes cinématiques 1 et 2, les composants les constituant ayant pour indice la référence de la chaîne correspondante.

[0015] Le bâti 10 porte, en outre, du côté cadran et plus particulièrement visibles sur la fig. 2:

- un pignon coulant 25, et
- un rouage de minuterie 26 comprenant

- deux renvois 27 et 28, engrenant en série l'un avec l'autre, le renvoi 27 étant en prise avec le pignon 25 lorsque la tige 12 est en position de mise à l'heure,
- un mobile de minuterie 30 comportant une roue 30a en prise avec le renvoi 28, et un pignon 30b,
- une chaussée 32 montée à friction sur la sortie de l'engrenage différentiel 24 et engrenant avec la roue 30a, et
- une roue à canon 34 en prise avec le pignon de minuterie 30b.

[0016] Ce mouvement comporte, bien sûr et de manière classique, un mécanisme de remontoir et de mise à l'heure qui n'a été que partiellement représenté pour éviter de surcharger le dessin. Ce type de mécanisme est bien connu de l'homme du métier. Il permet d'armer le ou les ressorts de barillet dans la position enfoncée de la tige de mise à l'heure 12, et de faire tourner le rouage de minuterie 26 pour mettre la montre à l'heure en position tirée.

[0017] Dans le cas du mouvement considéré, la rotation de la tige 12 a pour effet de faire tourner le pignon coulant 25 et avec lui le pignon de remontoir 14. Ce dernier entraîne la couronne de remontoir 16, laquelle entraîne les deux roues à rochet 18₁ et 18₂. Ces dernières assurent l'armage des ressorts des barillets 20₁ et 20₂.

[0018] Les deux chaînes cinématiques 1 et 2 assurent ainsi respectivement l'entraînement des régulateurs 22₁ et 22₂. Cela signifie donc que la vitesse de rotation des mobiles des rouages de finissage 21₁ ou 21₂ est définie par la fréquence du régulateur qui lui est associé 22₁ ou 22₂. Par ailleurs, les deux barillets 20₁ et 20₂ tournent dans le même sens. Le différentiel additionne donc les mouvements des deux barillets et permet ainsi d'établir la moyenne des marches des deux régulateurs. Il n'y a par contre pas de transfert d'énergie entre les deux chaînes cinématiques 1 et 2.

[0019] Pour illustrer de manière plus claire la structure des chaînes cinématiques 1 et 2, qui sont pratiquement identiques, l'une d'entre elles est représentée respectivement en perspective et vue de dessus sur les fig. 3 et 4, le bâti ayant été complètement retiré. Sur ces figures, on reconnaît les barillets 20₁ et 20₂, le barillet 20₂ n'étant que très partiellement représenté, la roue de grande moyenne 21_{1a}, la roue de petite moyenne 21_{1b}, ainsi que le régulateur 22₁ à tourbillon.

[0020] Un tel régulateur est du type décrit dans la demande de brevet WO 03/017 009 au nom de la demanderesse. Il comporte une première cage 22a montée pivotante sur le bâti autour d'un axe AA qui est perpendiculaire à ce dernier. Une deuxième cage, 22b est montée pivotante dans la première cage, autour d'un axe BB faisant un angle non nul, typiquement de 30° par rapport à l'axe AA. Le balancier est monté dans la deuxième cage et y pivote autour de l'axe BB.

[0021] Les balanciers des deux régulateurs oscillent à leur fréquence propre. Ils sont obligatoirement légèrement décalés, de telle sorte que les cages ne tournent pas exactement à la même fréquence. La plupart du temps, donc, les axes BB₁, et BB₂ des balanciers sont gauches l'un par rapport à l'autre. Les erreurs de position sont ainsi compensées.

[0022] Dans ce genre de mouvement, il est difficile de mesurer la marche de chacun des balanciers. Le mouvement de rotation des cages de tourbillon, associées ou non avec une aiguille, permet cette mesure optiquement, en mesurant le déphasage entre les cages.

[0023] Par ailleurs, apparaît également sur cette figure, l'engrenage différentiel 24, le mobile de minuterie 30, la chaussée 32 et la roue à canon 34.

[0024] L'engrenage différentiel 24 est de type sphérique. Il est décrit de manière détaillée dans une demande de brevet au nom de la demanderesse, déposée en même temps que la présente demande et intitulée «pièce d'horlogerie à deux tourbillons». Il comprend essentiellement:

- deux planches 24a et 24b, formant les entrées de cet engrenage, et engrenant respectivement avec les barillets 20₁ et 20₂,
- un arbre non visible au dessin, sur lequel pivotent les planches 24a et 24b, et qui porte
- un satellite 24c, lequel engrène avec des dentures en chant des planches 24a et 24b, et pivotant autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de rotation de l'arbre.

[0025] Les deux planches 24a et 24b ont les mêmes nombres de dents, tant pour leur denture extérieure que pour leur denture en chant. De plus, le satellite 24c est formé d'un pignon qui engrène avec les deux dentures en chant. Il peut donc être qualifié de symétrique.

[0026] La chaussée 32 est montée à friction sur l'arbre de l'engrenage différentiel 24. Elle entraîne, de manière classique, la minuterie 30 par sa roue 30a. La roue à canon 34 est disposée sur la chaussée 32 et est entraînée par le pignon de minuterie 30b.

[0027] La chaussée 32 est agencée pour porter l'aiguille des minutes et la roue à canon celle des heures.

[0028] Pour corriger l'affichage, il suffit de tourner la tige 12 au moyen de la couronne de remontoir en position tirée, ce qui entraîne le pignon coulant 25, les deux renvois 27 et 28 et, par ce dernier, la minuterie 30.

[0029] Dès lors que les deux régulateurs 22₁ et 22₂ sont réglés à la même fréquence, et que les chaînes cinématiques 1 et 2 sont identiques, alors l'engrenage différentiel 24 doit avoir un même rapport entre les entrées et le satellite. C'est pourquoi les deux planches 24a et 24b doivent être identiques. Dans ce cas, un engrenage différentiel sphérique est particulièrement bien adapté.

[0030] Il serait également possible de prévoir des chaînes 1 et 2 qui soient différentes. Dans ce cas, l'engrenage différentiel sera calculé de manière à prendre en compte ces différences.

[0031] Dans une variante qui n'a pas été représentée, il serait également possible de disposer deux engrenages différentiels entre les chaînes cinématiques, avec des nombrages différents entre les deux entrées, de manière à permettre l'affichage d'une autre information, par exemple le temps sidéral.

[0032] Il est évident que l'engrenage différentiel pourrait tout aussi bien être supprimé. Il faudrait alors que le mouvement comporte aussi deux rouages de minuterie et deux mécanismes de mise à l'heure.

[0033] Ainsi, le mouvement tel qu'il vient d'être décrit permet de réaliser une montre comportant deux tourbillons et qui permet d'évaluer ou de corriger l'écart de marche entre les deux bases de temps, en comparant les vitesses de rotation des cages de tourbillons. De plus, les écarts de marche dus à la position peuvent être compensés grâce au fait que les axes de balanciers ne sont pas parallèles entre eux et/ou que l'engrenage différentiel permet de moyenner les marches des deux balanciers.

Revendications

1. Mouvement de montre comportant un bâti (10) et, disposés sur ce bâti, deux barillets (20_1 , 20_2), et deux rouages de finissage (21_1 , 21_2) formant deux chaînes cinématiques (1, 2), et deux régulateurs (22_1 , 22_2), caractérisé en ce que lesdits régulateurs sont de type à tourbillon.
2. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits régulateurs (22_1 , 22_2) sont munis chacun d'au moins un balancier monté pivotant autour d'un axe, les axes desdits balanciers étant gauches.
3. Mouvement selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'axe (BB) de pivotement du balancier et celui (AA) de la cage ($22a$) sur laquelle il est monté forment un angle non nul.
4. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un engrenage différentiel (24) relié aux deux chaînes cinématiques (1, 2) et un rouage de minuterie commandé par ledit engrenage différentiel.
5. Mouvement selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit engrenage différentiel (24) est de type sphérique, muni de deux roues d'entrées ($24a$, $24b$) et d'un arbre de sortie.
6. Mouvement selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdites chaînes cinématiques (1, 2) présentent les mêmes rapports d'engrenages et l'engrenage différentiel (24) est symétrique.
7. Mouvement selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit rouage de minuterie comporte une chaussée (32) montée à friction sur ledit arbre de sortie.
8. Mouvement selon la revendication 1, comportant une tige de mise à l'heure (12), caractérisé en ce que lesdites chaînes cinématiques (1, 2) sont disposées symétriquement par rapport à un plan perpendiculaire audit bâti (10) et passant par ladite tige (12). 9. Mouvement selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que lesdites roues d'entrée ($24a$, $24b$) sont en prise chacune avec l'un des barillets (20_1 , 20_2).

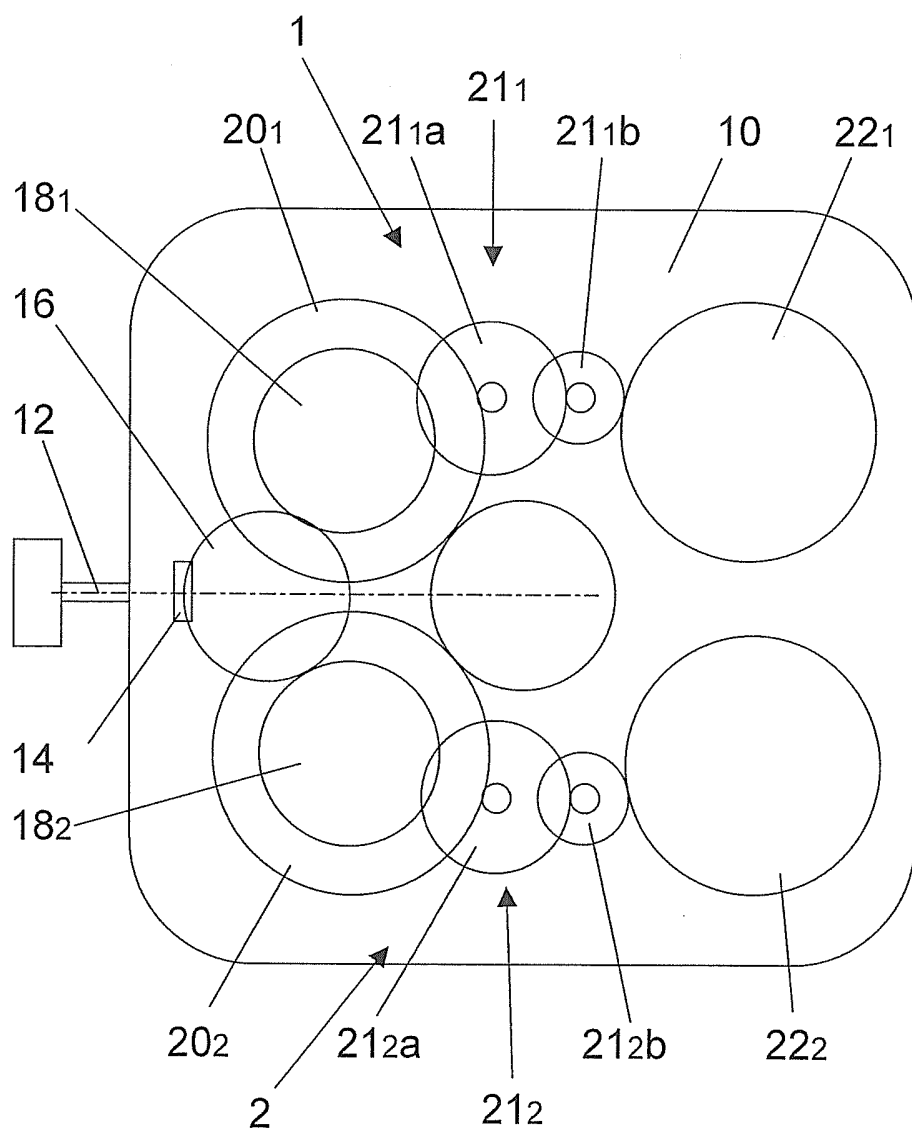


Figure 1

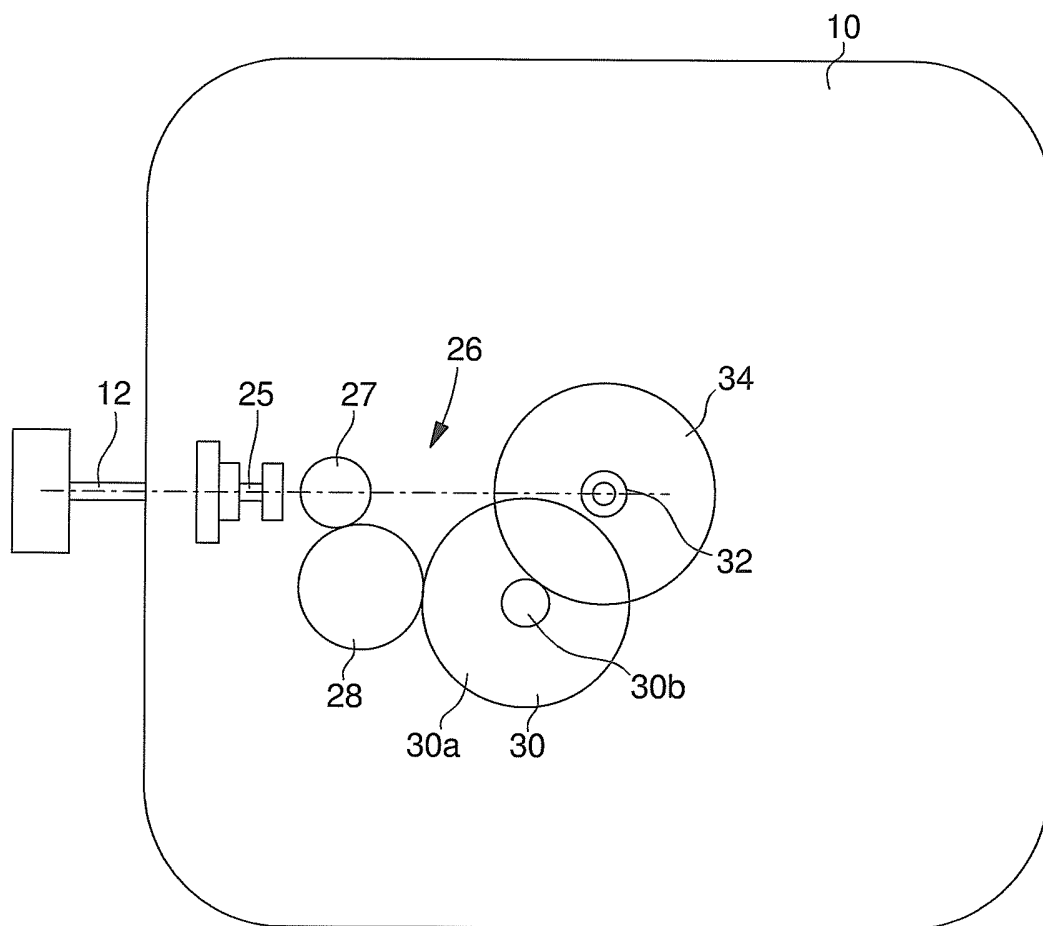


Figure 2

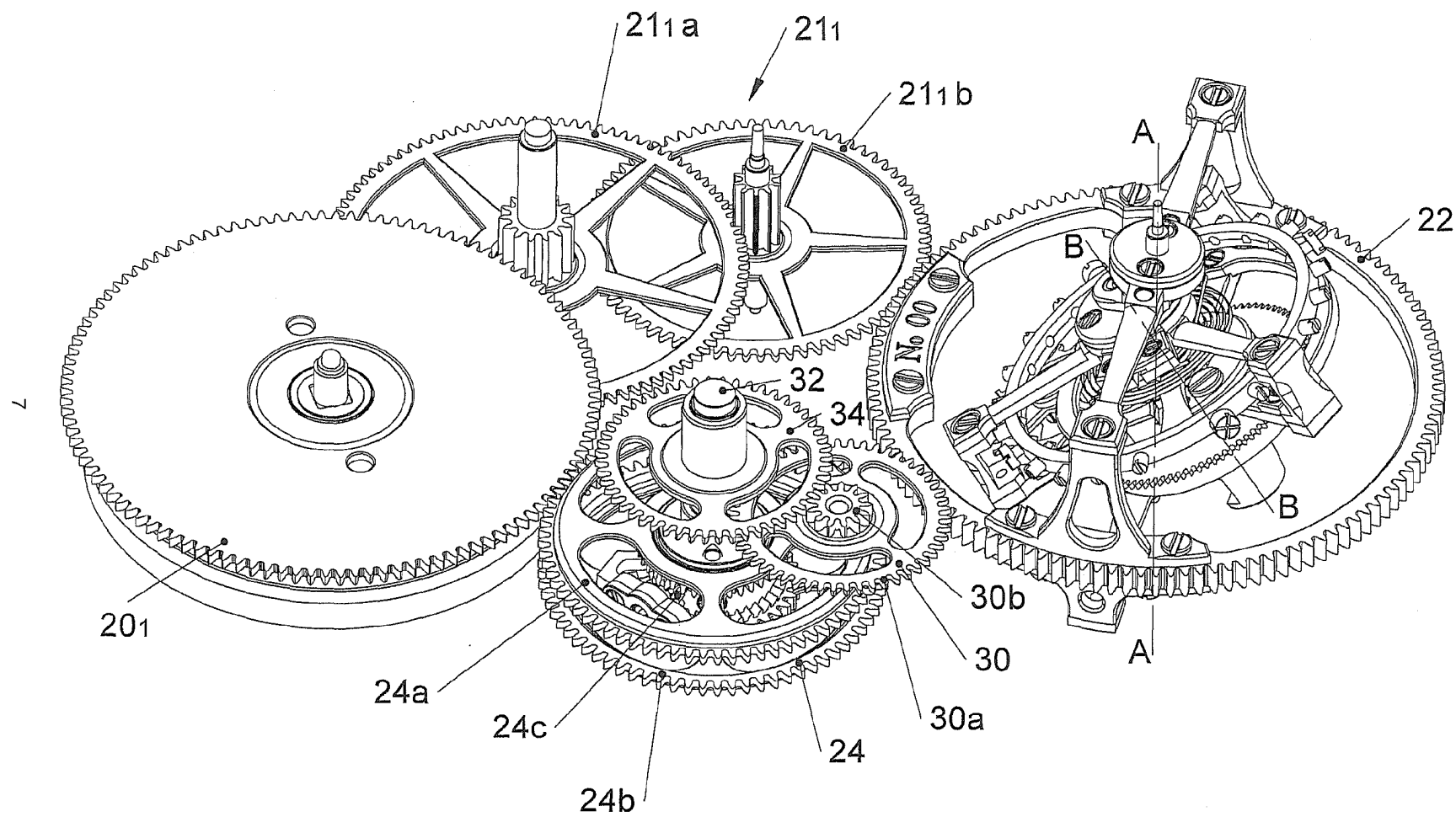


Figure 3

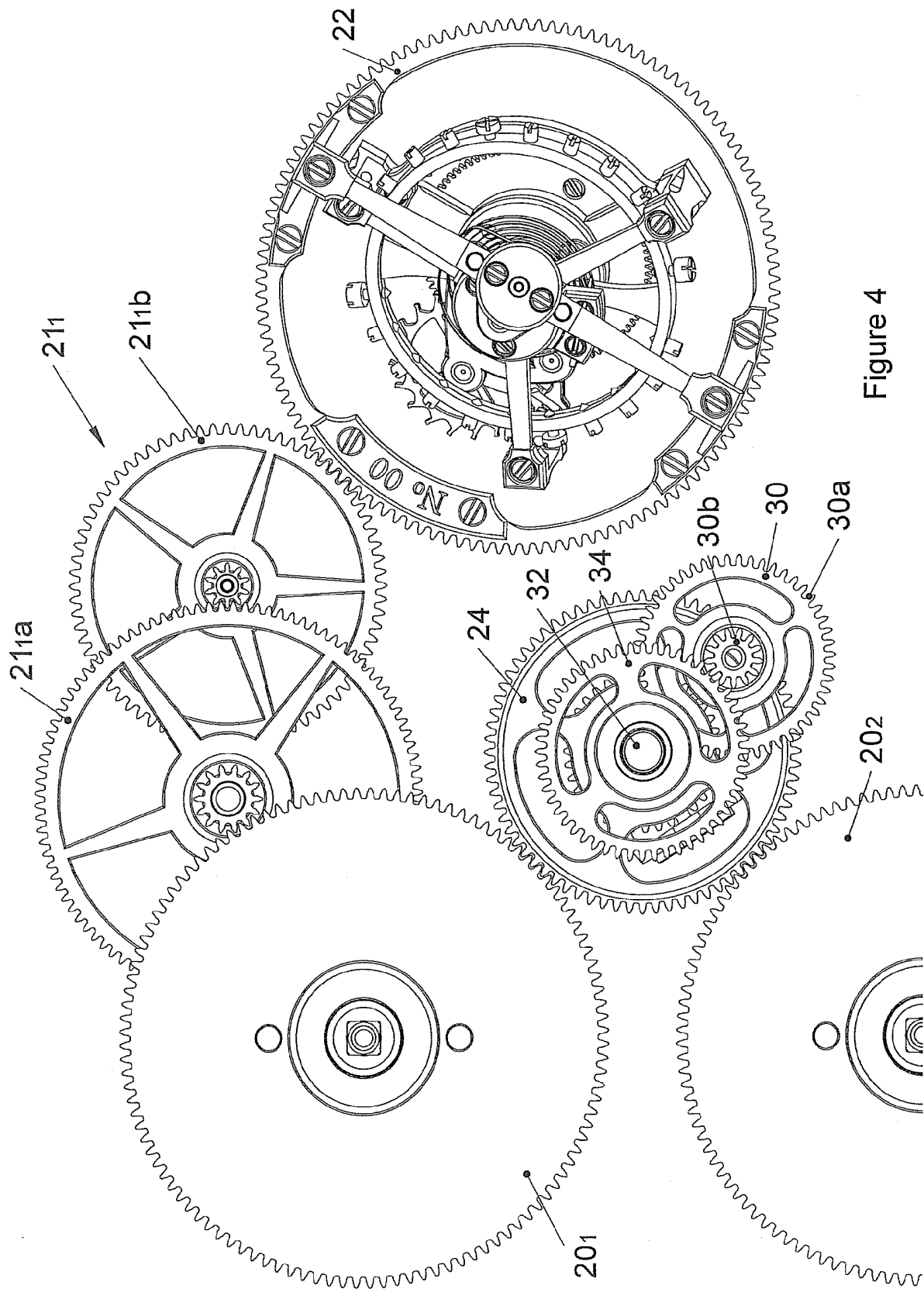


Figure 4