

(19)



(11)

EP 4 187 327 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.05.2023 Bulletin 2023/22

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/253 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21211469.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/2536; G04B 19/2538; G04B 19/25393

(22) Date de dépôt: **30.11.2021**

(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:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(72) Inventeur: **FLEURY, Christian**
1211 Geneve 26 (CH)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
27, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(54) SYSTÈME DE CALENDRIER HORLOGER

(57) Système (200) de calendrier horloger, le système comprenant :

- un mobile des quantième (4) déplaçable pas à pas relativement à un bâti (199) ;
- un premier doigt (21) d'entraînement du mobile des quantième (4) ;
- une première dent (51) d'entraînement du mobile des quantième (4), la première dent (51) étant montée déplaçable sur le mobile des quantième (4) entre une po-

sition désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement ;

- un système d'activation (6, 7) de la première dent (51) ; le premier doigt (21) d'entraînement et la première dent (51) étant agencés de sorte qu'une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) puisse entraîner un déplacement du mobile des quantième (4) de N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N=2$ ou $N=3$.

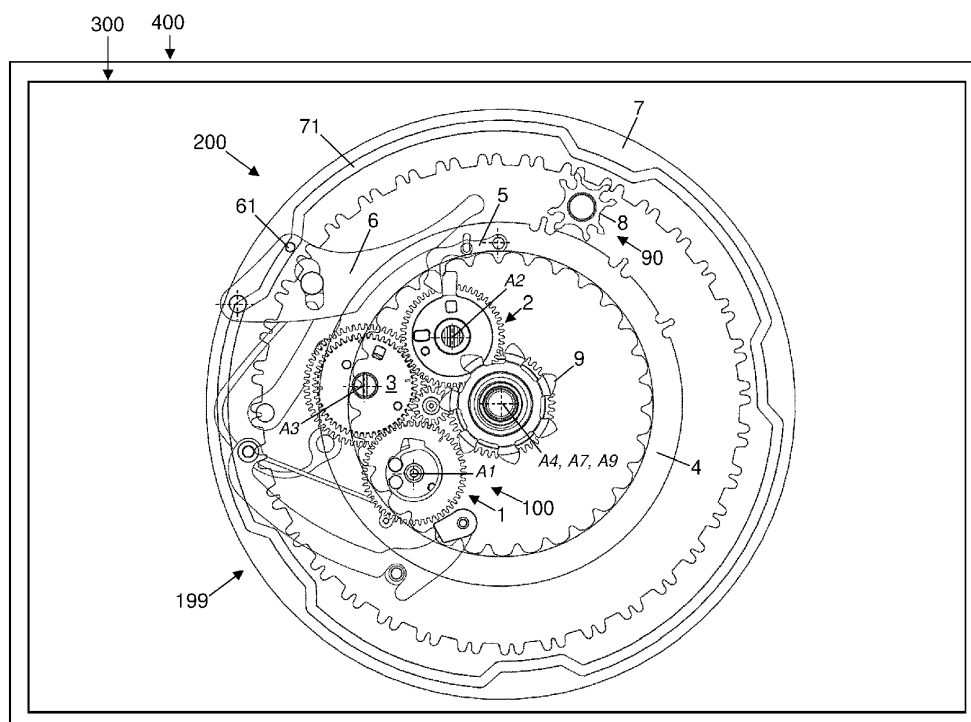


Figure 1

EP 4 187 327 A1

Description

[0001] L'invention concerne un système de calendrier horloger. L'invention concerne aussi un mouvement horloger comprenant un tel système de calendrier horloger. L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement horloger ou un tel système de calendrier horloger. L'invention concerne encore un procédé de fonctionnement d'un tel système de calendrier horloger ou d'un tel mouvement horloger ou d'une telle pièce d'horlogerie. L'invention concerne enfin un système de transmission pouvant équiper un tel système de calendrier horloger ou un tel mouvement horloger ou une telle pièce d'horlogerie.

[0002] Le document EP3567438 décrit un mode de réalisation d'un système de calendrier, notamment d'un système de calendrier annuel, comprenant un dispositif d'entraînement doté d'un seul et unique mobile d'entraînement. Ce mobile d'entraînement comprend un premier doigt prévu pour actionner l'une des trente et une dents d'un disque des quantités afin de permettre un premier saut dudit disque des quantités et permettre ainsi le passage de la date quel que soit le quantième, ainsi qu'un doigt additionnel, décalé angulairement par rapport au premier doigt, prévu pour actionner une dent d'un doigt monté mobile sur le disque des quantités afin de permettre un saut supplémentaire dudit disque des quantités à la fin d'un mois de trente jours ou moins. Avantageusement, le dispositif d'entraînement comprend une came de calendrier et une bascule élastique. La coopération de la came et de la bascule permet une rotation instantanée du mobile d'entraînement, ce qui permet un passage instantané de la date quel que soit le nombre de sauts effectués par le disque des quantités.

[0003] Le document CH680630 divulgue également un dispositif d'entraînement doté d'un seul et unique mobile d'entraînement, notamment au sein d'un système de calendrier perpétuel. Cette solution est difficilement compatible avec la mise en œuvre d'un dispositif d'entraînement à saut instantané. En effet, le déplacement effectué par le mobile d'entraînement pour permettre les multiples sauts de la roue des quantités durant le désarmage d'une hypothétique bascule élastique devrait être maximisé. L'armage de la bascule élastique, qui se devrait également d'être maximisé, s'effectuerait ainsi sur un déplacement limité du mobile d'entraînement, ce qui induirait des variations de couple abruptes susceptibles d'engendrer des baisses d'amplitude conséquentes au niveau de l'oscillateur, notamment au niveau d'un oscillateur de type balancier-spiral.

[0004] Il convient ainsi de définir un dispositif d'entraînement à saut instantané adapté à la mise en œuvre notamment d'un calendrier semi-perpétuel ou perpétuel, qui permet de réduire autant que faire se peut les pertes énergétiques au niveau de l'oscillateur, tout en étant compact.

[0005] Le document EP0987609 décrit un premier mobile d'entraînement doté d'un axe de rotation fixe rela-

vement à un bâti, ainsi qu'un deuxième mobile d'entraînement doté d'un axe de rotation déplaçable relativement au même bâti, mais le doigt d'entraînement du deuxième mobile est prévu pour entraîner une dent fixée à un disque des quantités. Dans cette conception, le deuxième mobile est monté sur une bascule déplaçable relativement au bâti à l'encontre d'un ressort de rappel générant une consommation énergétique superflue qui est difficilement compatible avec la mise en œuvre d'un dispositif d'entraînement à saut instantané.

[0006] Le document CH710109 décrit un système de calendrier comprenant un premier mobile d'entraînement doté d'un axe de rotation fixe relativement à un bâti, ainsi qu'un deuxième mobile d'entraînement doté d'un axe de rotation fixe relativement au même bâti, mais le doigt d'entraînement du deuxième mobile est prévu pour entraîner une dent additionnelle fixée à une roue des quantités. Afin de mettre en œuvre le système de calendrier selon le document CH710109, le doigt du deuxième mobile est monté déplaçable à l'encontre d'une came de programmation des mois disposée coaxialement au deuxième mobile, sous l'effet d'un ressort de rappel. D'une part, ce ressort de rappel induit une consommation d'énergie superflue et engendre des fluctuations de couple tout au long d'une journée, ce qui est difficilement compatible avec la mise en œuvre d'un dispositif d'entraînement à saut instantané. D'autre part, la came de programmation des mois est particulièrement encombrante, ce qui laisse peu de surface disponible à la mise en place d'une came de calendrier et d'une bascule élastique au sein du dispositif d'entraînement. Par ailleurs, la mise en place d'une came de programmation des mois disposée coaxialement au deuxième mobile dicte, au moins partiellement, le positionnement de l'axe du deuxième mobile relativement au bâti, ce qui peut être un facteur limitant pour optimiser l'entraînement de la roue des quantités sous l'actionnement du doigt d'entraînement du deuxième mobile. Enfin, ce doigt effectue tous les jours une rotation complète autour de la came de programmation des mois, ce qui peut conduire à usure prématurée du dispositif d'entraînement, d'autant plus si le deuxième doigt est rappelé élastiquement à l'encontre de la came sous l'effet d'un ressort de rappel.

[0007] Le but de l'invention est de fournir un système de calendrier horloger améliorant les systèmes connus de l'art antérieur et de résoudre les problèmes mentionnés. En particulier, l'invention propose un système de calendrier horloger simple, performant et compact qui soit en outre compatible avec un système de calendrier annuel, semi-perpétuel, ou perpétuel.

[0008] Selon un premier aspect de l'invention, des objets sont définis par les propositions qui suivent.

1. Système (200) de calendrier horloger, le système comprenant :

- un mobile des quantités (4) déplaçable pas à pas relativement à un bâti (199) ;

- un premier doigt (21) d'entraînement du mobile des quantités (4) ;
- une première dent (51) d'entraînement du mobile des quantités (4), la première dent (51) étant montée déplaçable sur le mobile des quantités (4) entre une position désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement ;
- un système d'activation (6, 7) de la première dent (51) ;

le premier doigt (21) d'entraînement et la première dent (51) étant agencés de sorte qu'une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) puisse entraîner un déplacement du mobile des quantités (4) de N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

2. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition précédente, caractérisé en ce que le système d'activation (6, 7) est agencé de sorte que l'unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent (51) par le système d'activation (6, 7), un déplacement du mobile des quantités (4) de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N.

3. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce que le système d'activation (6, 7) est un système desmodromique (6, 7) comprenant une came des mois (7) et un suiveur (6) de came, le système desmodromique étant agencé de sorte qu'au moins une première position de la came des mois (7) définit une première position du suiveur (6) autorisant l'escamotage de la première dent (51) et qu'au moins une deuxième position de la came des mois (7) définit une deuxième position du suiveur (6) interdisant l'escamotage de la première dent (51).

4. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition précédente, caractérisé en ce que la came des mois (7) et le mobile des quantités (4) sont coaxiaux.

5. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième doigt (11) d'entraînement du mobile des quantités (4), notamment un deuxième doigt (11) d'entraînement agencé de sorte à coopérer avec une denture (41) du mobile des quantités (4), en particulier une denture (41) de 31 dents.

6. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition précédente, caractérisé en ce que le premier doigt (21) d'entraînement fait partie d'un pre-

mier mobile d'entraînement (2) et en ce que le deuxième doigt (11) d'entraînement fait partie d'un deuxième mobile d'entraînement (1), les premier mobile d'entraînement (2) et deuxième mobile d'entraînement (1) comprenant de préférence respectivement un premier axe (A2) de rotation et un deuxième axe (A1) de rotation distincts.

7. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition précédente, caractérisé en ce que les premier mobile d'entraînement (2) et deuxième mobile d'entraînement (1) sont liés cinématiquement entre eux par un troisième mobile d'entraînement (3).

8. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'entraînement instantané (92, 96, 97), notamment un dispositif d'entraînement instantané (92, 96, 97) comprenant une bascule-resort (97) et une came de calendrier (96), en particulier une came de calendrier (96) agencée au niveau du troisième mobile d'entraînement (3).

9. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce que le système comprend un dispositif (98) de maintien en position du mobile des quantités (4) et un dispositif (93) de minimisation ou d'annulation du couple de maintien en position du mobile des quantités (4), notamment un dispositif (93) comprenant une came (95) agencée au niveau du deuxième mobile d'entraînement (1).

10. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce que le premier mobile d'entraînement (2) comprend un troisième doigt (23) pour l'entraînement d'un mobile des jours.

11. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce que le système comprend un élément (8) de liaison cinématique agencé de sorte que le mobile des quantités (4) entraîne en mouvement une came des mois (7) faisant partie du système d'activation (6, 7) de la première dent (51) de 1/m pas lors d'au moins certains pas du mobile des quantités (4), avec m un nombre réel supérieur à 1 et de préférence compris entre 2 et 20.

12. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions précédentes, caractérisé en ce que le système comprend un élément (8) de liaison cinématique agencé de sorte que le mobile des quantités (4) entraîne en mouvement une came des mois (7) faisant partie du système d'activation (6, 7) de sorte que la came des mois (7) est déplacée chaque mois avant ou lors du saut du quantième « 27 »

au quantième « 28 », par exemple lors du saut du quantième « 26 » au quantième « 27 ».

13. Mouvement horloger (300) comprenant un système (200) selon l'une des propositions précédentes. 5

14. Pièce d'horlogerie (400), en particulier montre bracelet, comprenant un système (200) selon l'une des propositions 1 à 12 et/ou un mouvement horloger (300) selon la proposition 13. 10

15. Procédé de fonctionnement d'un système de calendrier horloger selon l'une des propositions 1 à 12 ou d'un mouvement horloger selon la proposition 13 ou d'une pièce d'horlogerie selon la proposition 14, le procédé comprenant les étapes suivantes : 15

- une activation de la première dent (51),
- une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) apte à entraîner un déplacement du mobile des quantités (4) d'une amplitude d'au plus N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$. 20 25

16. Procédé de fonctionnement selon la proposition précédente, caractérisé en ce que l'unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent (51) par le système d'activation (6, 7), un déplacement du mobile des quantités (4) de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N. 30

17. Procédé de fonctionnement selon la proposition 15 ou 16, caractérisé en ce que, lorsque la première dent (51) est activée, le premier doigt (21) exerce sur la première dent (51) une action mécanique d'entraînement du mobile des quantités (4) et/ou en ce que, lorsque la première dent est désactivée, le premier doigt (21) exerce sur la première dent (51), une action mécanique d'escamotage de la première dent (51) sans entraîner le mobile des quantités (4). 35 40 45

Selon un deuxième aspect de l'invention, des objets sont définis par les propositions qui suivent.

18. Système (200) de calendrier horloger, le système comprenant : 50

- un mobile des quantités (4) déplaçable pas à pas relativement à un bâti (199) ;
- un premier doigt (21) d'entraînement du mobile des quantités (4) ;
- une première dent (51) d'entraînement du mobile des quantités (4), la première dent (51) étant montée déplaçable sur le mobile des quan- 55

tièmes (4) entre une position désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement ;

- un système d'activation (6, 7) de la première dent (51) ;

le premier doigt (21) d'entraînement et la première dent (51) étant agencés de sorte qu'une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent (51) par le système d'activation (6, 7), un déplacement du mobile (4) de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

19. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition 18, caractérisé en ce que le système d'activation (6, 7) est un système desmodromique (6, 7) comprenant une came des mois (7) et un suiveur (6) de came, le système desmodromique étant agencé de sorte qu'au moins une première position de la came des mois (7) définit une première position du suiveur (6) autorisant l'escamotage de la première dent (51) et qu'au moins une deuxième position de la came des mois (7) définit une deuxième position du suiveur (6) interdisant l'escamotage de la première dent (51).

20. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition 19, caractérisé en ce que la came des mois (7) et le mobile des quantités (4) sont coaxiaux.

21. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions 18 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième doigt (11) d'entraînement du mobile des quantités (4), notamment un deuxième doigt (11) d'entraînement agencé de sorte à coopérer avec une denture (41) du mobile des quantités (4), en particulier une denture (41) de 31 dents. 35 40

22. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition 21, caractérisé en ce que le premier doigt (21) d'entraînement fait partie d'un premier mobile d'entraînement (2) et en ce que le deuxième doigt (11) d'entraînement fait partie d'un deuxième mobile d'entraînement (1), les premier mobile d'entraînement (2) et deuxième mobile d'entraînement (1) comprenant de préférence respectivement un premier axe (A2) de rotation et un deuxième axe (A1) de rotation distincts. 45 50

23. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition 22, caractérisé en ce que le premier axe (A2) est disposé sur un premier cercle centré sur l'axe (A4) du mobile des quantités (4) et de premier rayon (R2) et en ce que le deuxième axe (A1) 55

est disposé sur un deuxième cercle centré sur un axe (A4) du mobile des quantités (4) et de deuxième rayon (R1), de préférence le premier rayon (R2) étant inférieur au deuxième rayon (R1) ou inférieur à 0.9 fois le deuxième rayon (R1) ou inférieur à 0.8 fois le deuxième rayon (R1), de préférence la denture (41) du mobile des quantités (4) étant une denture intérieure et la première dent (51) étant orientée vers l'intérieur.

24. Système (200) de calendrier horloger selon la proposition 23, caractérisé en ce que les premier mobile d'entraînement (2) et deuxième mobile d'entraînement (1) sont liés cinématiquement entre eux par un troisième mobile d'entraînement (3).

25. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions 22 à 24, caractérisé en ce que le premier doigt (21) d'entraînement présente un premier rayon de tête (RT2) et le deuxième doigt (11) d'entraînement présente un deuxième rayon de tête (RT1), les premier et deuxième rayons de tête étant différents, notamment le premier rayon de tête (RT2) étant supérieur au deuxième rayon de tête (RT1), en particulier le premier rayon de tête (RT2) étant supérieur à 1,5 fois le deuxième rayon de tête (RT1) ou le premier rayon de tête (RT2) étant supérieur à 1,8 fois le deuxième rayon de tête (RT1).

26. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions 18 à 25, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'entraînement instantané (92, 96, 97), notamment un dispositif d'entraînement instantané (92, 96, 97) comprenant une bascule-ressort (97) et une came de calendrier (96), en particulier une came de calendrier (96) agencée au niveau du troisième mobile d'entraînement (3).

27. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions 18 à 26, caractérisé en ce que le système comprend un dispositif (98) de maintien en position du mobile des quantités (4) et un dispositif (93) de minimisation ou d'annulation du couple de maintien en position du mobile des quantités (4), notamment un dispositif (93) comprenant une came (95) agencée au niveau du deuxième mobile d'entraînement (1).

28. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des propositions 18 à 27, caractérisé en ce que le premier mobile d'entraînement (2) comprend un troisième doigt (23) pour l'entraînement d'un mobile des jours.

29. Mouvement horloger (300) comprenant un système (200) selon l'une des propositions 18 à 28.

30. Pièce d'horlogerie (400), en particulier montre

bracelet, comprenant un système (200) selon l'une des propositions 18 à 28 et/ou un mouvement horloger (300) selon la proposition 29.

31. Procédé de fonctionnement d'un système de calendrier horloger selon l'une des propositions 18 à 28 ou d'un mouvement horloger selon la proposition 29 ou d'une pièce d'horlogerie selon la proposition 30, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- une activation de la première dent (51),
- une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) entraînant un déplacement du mobile des quantités (4) selon l'instant de l'activation de la première dent (51) par le système d'activation (6, 7), de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

32. Procédé de fonctionnement selon la proposition précédente, caractérisé en ce que, lorsque la première dent (51) est activée, le premier doigt (21) exerce sur la première dent (51) une action mécanique d'entraînement du mobile des quantités (4) et/ou en ce que, lorsque la première dent est désactivée, le premier doigt (21) exerce sur la première dent (51), une action mécanique d'escamotage de la première dent (51) sans entraîner le mobile des quantités (4).

Selon un troisième aspect de l'invention, des objets sont définis par les propositions qui suivent.

33. Système de transmission de mouvement (90), notamment système de transmission de mouvement pour système de calendrier horloger (200), le système de transmission comprenant :

- un mobile menant (4) pivoté autour d'un premier axe (A4) et comprenant une denture menante (42) répartie sur un profil courbe (43), en particulier un profil circulaire (43),
- un mobile mené (7) pivoté autour d'un deuxième axe (A7) et comprenant une denture menée (72),
- un pignon intermédiaire (8) pivoté autour d'un troisième axe (A8) et comprenant une denture (81) menée par la denture menante (42) et menant la denture menée (72),

la denture menante (42), le profil courbe (43), la denture menée (72) et la denture (81) étant agencés sur un même niveau ou dans un même plan,

le mobile menant (4), le mobile mené (7) et le pignon intermédiaire (8) étant agencés de sorte que le mobile menant (4) entraîne en mouvement, via le pignon intermédiaire (8), le mobile

mené (7) de 1/m pas lors d'au moins certains pas du mobile menant (4), avec m un nombre réel supérieur à 1 et de préférence compris entre 2 et 20, et étant agencés de sorte que le mobile menant (4) puisse définir une position angulaire à moindre jeu du mobile mené (7) via le pignon (8) alors que le mobile menant (4) est dans une position angulaire donnée, en particulier via le profil courbe (43).

34. Système de transmission (90) selon la proposition 33, caractérisé en ce que le profil courbe (43) est centré sur le premier axe (A4) et définit au moins partiellement le contour extérieur du mobile menant (4).

35. Système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 34, caractérisé en ce que le pignon intermédiaire (8) comprend des dents asymétriques.

36. Système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 35, caractérisé en ce que le pignon intermédiaire (8) comprend quatre ou cinq paires de dents.

37. Système de transmission (90) selon la proposition 36, caractérisé en ce que les dents d'une paire de dents sont configurées symétriquement l'une à l'autre relativement à un plan (P81) passant par le troisième axe (A8) du pignon intermédiaire (8).

38. Système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 37, caractérisé en ce que la denture menante (42) comprend une ou plusieurs dents (42i) entourée(s) par deux premières découpes (42j, 42k) et répartie(s) sur le profil courbe (43).

39. Système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 38, caractérisé en ce que la denture menée (72) comprend des dents (72i) chacune entourées par deux deuxième découpes (72j, 72k).

40. Système de transmission (90) selon les propositions 38 et 39, caractérisé en ce que le mobile menant (4), le mobile mené (7) et le pignon intermédiaire (8) sont agencés de sorte que :

- l'une ou plusieurs dents (42i) de la denture menante (42) coopèrent exclusivement avec des flancs internes (812i) de paires de dents du pignon (8), et
- des flancs externes (813i) de paires de dents du pignon (8) coopèrent avec des flancs des deuxième découpes (72j, 72k) de la denture menée (72), et
- le profil courbe (43) coopère exclusivement avec les flancs externes (813i).

41. Système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 40, caractérisé en ce que :

- le mobile mené (7) entoure le mobile menant (4), ou
- le mobile menant (4) entoure le mobile mené (7).

42. Système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 41, caractérisé en ce que :

- le mobile mené (7) est un mobile des mois, notamment une came des mois et/ou un mobile d'affichage des mois, ou
- le mobile menant (4) est un mobile des quantième.

43. Système de transmission (90) selon la proposition précédente, caractérisé en ce que le mobile menant (4), le mobile mené (7) et le pignon intermédiaire (8) sont agencés de sorte que le mobile mené (7) est entraîné avant le quantième « 28 », de préférence lors du passage du quantième « 26 » au quantième « 27 » et/ou lors du passage du quantième « 27 » au quantième « 28 ».

44. Système de transmission (90) selon la proposition 42 ou 43, caractérisé en ce que le mobile mené (7) est une came des mois agencée de sorte à commander l'activation d'une première dent (51) d'entraînement du mobile menant constituant un mobile des quantième (4), la première dent (51) étant montée déplaçable sur le mobile des quantième (4) entre une position désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement.

45. Système de calendrier horloger (200) comprenant un système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 44.

46. Mouvement horloger (300) comprenant un système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 44 et/ou un système de calendrier (200) selon la proposition précédente.

47. Pièce d'horlogerie (400), en particulier montre bracelet, comprenant un système de transmission (90) selon l'une des propositions 33 à 44 et/ou un système de calendrier (200) selon la proposition 45 et/ou un mouvement horloger (300) selon la proposition 46.

[0009] Sauf incompatibilité logique ou technique, toute combinaison des caractéristiques mentionnées dans ces différents aspects est envisagée.

[0010] Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

La figure 1 est une vue schématique d'un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

Les figures 2 et 6 sont des vues d'un mode de réalisation d'un système de calendrier équipant la pièce d'horlogerie.

Les figures 3 et 4 sont respectivement des vues de dessus et de dessous d'un dispositif d'entraînement d'un mobile d'affichage de calendrier.

La figure 5 est une vue éclatée d'un mobile d'entraînement.

Les figures 7 à 16 sont des vues illustratives du fonctionnement du mode de réalisation du système de calendrier.

Les figures 17 à 20 sont des vues illustratives du fonctionnement d'un système de transmission de mouvement selon l'invention.

La figure 21 est une vue de détail de la géométrie d'un pignon faisant partie du système de transmission de mouvement.

[0011] Un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 400 est décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 21. La pièce d'horlogerie 400 est par exemple une montre, en particulier une montre-bracelet. La pièce d'horlogerie 400 comprend un mouvement horloger 300, destiné à être monté dans un boîtier ou une boîte de pièce d'horlogerie afin de le protéger de l'environnement extérieur. Le mouvement horloger 300 peut être un mouvement mécanique, notamment un mouvement automatique, ou encore un mouvement hybride. Alternativement, le mouvement 300 peut être un mouvement électronique ou électromécanique.

[0012] Le mouvement horloger 300 comprend un système de calendrier 200. Notamment, le système de calendrier 200 peut être un module de calendrier rapporté sur le reste du mouvement. Le mouvement et/ou le module de calendrier comprend un bâti 199 comprenant par exemple une ou des platines et éventuellement des ponts.

[0013] Dans le mode de réalisation décrit, le système de calendrier est semi-perpétuel et affiche l'indication des quantités, des jours, et des mois. Alternativement, le calendrier peut être de tout autre type, notamment annuel ou perpétuel. Le système de calendrier peut afficher tout autre ensemble d'indications.

[0014] Le système 200 de calendrier horloger comprend :

- un mobile des quantités 4 déplaçable pas à pas relativement au bâti 199, et
- un dispositif d'entraînement 100.

[0015] Le dispositif d'entraînement 100 comprend :

- un doigt 21 d'entraînement du mobile des quantités 4 ;
- une dent 51 d'entraînement du mobile des quantités 4, la dent 51 étant montée déplaçable sur le mobile des quantités 4 entre une position désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement ; et
- un système d'activation 6, 7 de la dent 51.

[0016] Le mobile 4 des quantités, qui peut en particulier comprendre un disque 4 des quantités, est préférentiellement centré sur le système de calendrier 200 ou sur le mouvement 300 selon un axe A4. Le mobile 4 des quantités comprend une denture 41 dotée de 31 dents, ainsi qu'un doigt 5 monté mobile sur ledit mobile 4, en particulier monté pivotant sur ledit mobile 4 selon un axe de rotation A5. Le doigt 5 comprend la dent 51 à l'une de ses extrémités, en particulier à une extrémité longitudinale opposée à celle sur laquelle se situe l'axe de rotation A5. Dans une première configuration du système de calendrier, notamment dans une première configuration du système d'activation 6, 7 pouvant être appelée configuration désactivée, la dent 51 est mobile relativement au mobile 4. Dans une deuxième configuration du système de calendrier, notamment dans une deuxième configuration du système d'activation 6, 7 pouvant être appelée configuration activée, la dent 51 est immobile relativement au mobile 4.

[0017] Préférentiellement, la denture 41 prend la forme d'une denture intérieure, et la dent 51 est orientée vers l'intérieur. Autrement dit, les dents de la denture 41 et la dent 51 sont préférentiellement orientées vers l'axe A4.

[0018] Avantagusement, le rayon de tête RT5 (défini depuis l'axe A4) de la dent 51 est différent du rayon de tête RT4 (défini depuis l'axe A4) des dents de la denture 41, lorsque la dent 51 est immobile relativement au mobile 4, en particulier immobile autour de l'axe A5 comme illustré sur la figure 6. Préférentiellement, le rayon de tête RT5 est inférieur au rayon de tête RT4, voire inférieur à 0.9xRT4, lorsque la dent 51 est immobile relativement au mobile 4, en particulier immobile autour de l'axe A5. Autrement dit, la dent 51 fait saillie ou est susceptible de faire saillie de la denture 41. Une telle conformation de dent 51 permet de maximiser la menée du mobile 4 lorsque ce dernier est entraîné par la coopération entre la dent 51 et le dispositif d'entraînement 100. Plus particulièrement, une telle conformation de dent 51 permet d'actionner potentiellement le mobile 4 sur plusieurs pas angulaires lorsque ce dernier est entraîné par la coopération entre la dent 51 et le dispositif d'entraînement 100.

[0019] Le doigt 5 est susceptible de coopérer avec un suiveur 6, en particulier une bascule 6 montée pivotante selon un axe A6 sur le bâti 199 du système de calendrier 200 ou du mouvement 300. Pour ce faire, le doigt 5 comprend une surface de contact 52 prévue pour coopérer par contact avec un flanc 62 du suiveur 6. Le suiveur 6

comprend également une goupille ou un pion 61 destiné à être logé dans une rainure 71 d'une came des mois 7 prenant ici une forme annulaire.

[0020] Les flancs 71a, 71b de la rainure 71 de la came 7 font respectivement office de profils de came 71a, 71b, qui sont prévus pour piloter la position du suiveur 6, notamment la position angulaire du suiveur 6 autour de l'axe A6, par l'intermédiaire de la goupille 61, et ce indépendamment de tout ressort de rappel.

[0021] Le suiveur 6 et la came 7 font ainsi partie du système d'activation 6, 7 du doigt 5 ou de la dent 51. De préférence, le suiveur 6 et la came 7 définissent un système desmodromique 6, 7 agencé de sorte :

- à autoriser la mobilité du doigt 5 ou de la dent 51 autour de l'axe A5 dans au moins une position du mobile 4, et
- à interdire la mobilité du doigt 5 ou de la dent 51 autour de l'axe A5 dans au moins une position du mobile 4, notamment dans au moins une position du mobile 4 correspondant à la position du mobile 4 précitée.

[0022] Plus particulièrement, au moins une première position de la came 7 définit une première position du suiveur 6 autorisant une mobilité du doigt 5 ou de la dent 51 autour de l'axe A5 dans au moins une position du mobile 4. Plus particulièrement, au moins une deuxième position de la came 7 définit une deuxième position du suiveur 6 interdisant une mobilité du doigt 5 ou de la dent 51 autour de l'axe A5 dans au moins une position du mobile 4. Dans cette dernière configuration, la dent 51 est en saillie de la denture 41 dans le mode de réalisation décrit.

[0023] La mise en œuvre du système d'activation 6, 7 permet de régir la programmation d'un cycle annuel, semi-perpétuel, ou perpétuel, comme cela sera décrit ci-après.

[0024] Préférentiellement, la came 7 est centrée sur le système de calendrier 200 ou sur le mouvement 300 selon un axe A7. Ainsi, préférentiellement, les axes A4 et A7 coïncident. Autrement dit, le mobile 4 et la came 7 sont disposés de préférence de manière coaxiale. Le mobile 4 et la came 7 sont avantageusement liés par un système de transmission qui sera décrit ci-après en détail. Préférentiellement, la came 7 comprend une denture 72 susceptible d'être entraînée de manière périodique par des dents d'une denture 42 du mobile 4, par l'intermédiaire d'un pignon 8 pivoté selon un axe A8, comme cela sera décrit ci-après.

[0025] Préférentiellement, la denture 42 prend la forme d'une denture extérieure et la denture 72 prend la forme d'une denture intérieure.

[0026] Le système de calendrier 200 comprend en outre une étoile 9 des jours, qui est préférentiellement centrée sur le système de calendrier 200 ou sur le mouvement 300 selon un axe A9. Ainsi, préférentiellement, les axes A4, A7 et A9 coïncident. Autrement dit, les éléments

4, 7 et 9 sont disposés de préférence de manière coaxiale. En particulier, l'étoile 9 des jours comprend une denture 91 dotée de sept dents.

[0027] Le mobile 4 et l'étoile 9 sont indexés angulairement en position relativement au bâti 199 par le biais respectivement de sautoirs 98 et 99 (ce dernier étant représenté schématiquement sur la figure 2). La came 7 est, quant à elle, indexée angulairement relativement au bâti 199 par le mobile 4, par l'intermédiaire du pignon 8. Plus particulièrement, ce pignon 8 est spécifiquement conformé de sorte à permettre un blocage angulaire à moindre jeu de la came 7 lorsque cette dernière n'est pas entraînée par une des dents de la denture 42 du mobile 4, comme cela sera décrit ci-après.

[0028] Le mobile 4 et l'étoile 9 sont conformés et/ou agencés de sorte à pouvoir être entraînés de manière périodique, en particulier toutes les 24 heures, par le dispositif d'entraînement 100. La came 7 est conformée et/ou agencée de sorte à pouvoir être entraînée de manière périodique, à chaque fin et éventuellement à chaque début de mois, par le dispositif d'entraînement 100 par l'intermédiaire du mobile 4 et du pignon 8.

[0029] Les figures 3 et 4 illustrent respectivement une vue de dessus et de dessous du dispositif d'entraînement 100. Le dispositif d'entraînement 100 est relié au rouage de finissage du mouvement 300 par le biais d'une roue des heures 201.

[0030] Le dispositif d'entraînement 100 comprend un mobile d'entraînement 1 pivoté selon un axe A1 et doté d'un doigt d'entraînement 11 solidaire en rotation d'une roue 12. Le doigt d'entraînement 11 est configuré et/ou agencé de sorte à entraîner, toutes les 24 heures, le mobile 4 en coopérant par contact avec l'une des dents de la denture 41. Le doigt d'entraînement 11 est également conformé pour arrêter le mobile 4 après avoir entraîné ledit mobile 4. L'entraînement est avantageusement du type instantané.

[0031] Plus particulièrement, le doigt d'entraînement 11 comprend une première partie rigide 11a, ainsi qu'une deuxième partie élastique 11b. Une telle conformation de doigt entraîneur permet avantageusement une correction rapide des quantités lorsque le doigt 1 se situe entre deux dents de la denture 41, notamment après un saut de date, comme cela est enseigné au sein du document EP3483663.

[0032] Le doigt d'entraînement 11 est ici orienté vers l'extérieur. Autrement dit, le doigt d'entraînement 11 s'étend radialement relativement à l'axe A1 en s'éloignant dudit axe A1, en particulier jusqu'à atteindre un cercle de rayon RT1 (pour Rayon de Tête) centré sur l'axe A1 comme illustré sur la Figure 6. Par ailleurs, l'axe A1 est ici disposé sur un cercle de rayon R1, qui est centré sur l'axe A4.

[0033] Le dispositif d'entraînement 100 comprend également un mobile d'entraînement 2 pivoté selon un axe A2, qui est doté du doigt d'entraînement 21. Ce doigt 21 est solidaire en rotation d'une roue 22. Le doigt d'entraînement 21 est prévu pour entraîner le mobile 4 en

coopérant par contact avec la dent 51 du doigt 5, notamment lorsque le suiveur 6 interdit une mobilité du doigt 5 ou de la dent 51 autour de l'axe A5. Cet entraînement a lieu à la fin de chaque mois de trente jours ou moins. Le mobile d'entraînement 2 est également doté d'un doigt d'entraînement 23 solidaire en rotation de la roue 22. Le doigt d'entraînement 23 est prévu pour entraîner l'étoile 9 en coopérant par contact avec l'une des dents de la denture 91.

[0034] Le doigt d'entraînement 21 est orienté vers l'extérieur. Autrement dit, le doigt d'entraînement 21 s'étend radialement relativement à l'axe A2 en s'éloignant dudit axe A2, en particulier jusqu'à atteindre un cercle de rayon RT2 (pour Rayon de Tête) centré sur l'axe A2, comme illustré sur la figure 6. Par ailleurs, l'axe A2 est ici disposé sur un cercle de rayon R2, qui est centré sur l'axe A4.

[0035] Avantageusement, le rayon RT2 est différent du rayon RT1. Plus particulièrement, le rayon RT2 est supérieur au rayon RT1, voire supérieur à $1.5 \times RT1$, voire supérieur à $1.8 \times RT1$. Avantageusement encore, le rayon R2 est différent du rayon R1. Plus particulièrement, le rayon R2 est avantagement inférieur au rayon R1, voire inférieur à $0.9 \times R1$, voire inférieur à $0.8 \times R1$.

[0036] Une telle conformation du mobile d'entraînement 2 a pour avantage de faire en sorte que la coopération par contact du doigt 21 et de la dent 51 permette un entraînement du mobile 4 sur un ou plusieurs pas angulaires du mobile 4 lorsque la dent 51 est immobilisée relativement au mobile 4, en particulier immobilisée en rotation autour de l'axe A5, tandis que la conformation du mobile d'entraînement 1 permet un entraînement du mobile 4 sur un seul et unique pas angulaire du mobile 4.

[0037] Avantageusement, de telles conformations de mobiles d'entraînement 1 et 2 coopèrent respectivement avec un mobile 4 comprenant une denture intérieure 41 dotée d'un rayon de tête RT4, et avec une dent 51 intérieure dotée d'un rayon de tête RT5, le rayon de tête RT5 étant inférieur au rayon de tête RT4, voire inférieur à $0.9 \times RT4$, lorsque la dent 51 est immobilisée relativement au mobile 4, en particulier immobilisée en rotation autour de l'axe A5.

[0038] La menée du mobile 4 est ainsi optimisée pour lui permettre d'effectuer, pour une unique action du doigt 21, jusqu'à plusieurs sauts ou plusieurs pas angulaires. En particulier, le mobile d'entraînement 2 et le mobile 4 sont agencés et/ou configurés de sorte à permettre plusieurs sauts ou plusieurs pas angulaires du mobile 4 pour une unique action du doigt 21. Par « une unique action du doigt 21 », on entend une rotation partielle ou complète d'un tour du doigt 21 autour de l'axe A2.

[0039] Ainsi, le doigt 21 d'entraînement et la dent 51 sont agencés de sorte qu'une unique action du doigt 21 d'entraînement sur la dent 51 puisse entraîner un déplacement du mobile des quantités 4 de N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

[0040] Les mobiles d'entraînement 1 et 2 sont reliés cinématiquement entre eux par l'intermédiaire d'un mobile d'entraînement 3 d'axe A3. Plus particulièrement, les

roues 12 et 22 sont reliées cinématiquement entre elles par l'intermédiaire d'une roue 32 du troisième mobile 3, qui est ici intercalée entre les roues 12 et 22. L'axe A3 est dans la réalisation décrite disposée sur un cercle de rayon R3, qui est centré sur l'axe A4. Préférentiellement, le rayon R3 est différent des rayons R1 et R2. Plus particulièrement, le rayon R3 est avantagement supérieur aux rayons R1 et R2. Préférentiellement, $R3 > R1 > R2$.

[0041] Le troisième mobile 3 comprend également une roue 31, solidaire en rotation de la roue 32 selon au moins un sens de rotation, qui permet de relier la roue des heures 201 au troisième mobile 3 par l'intermédiaire de deux pignons 202a, 202b fixés l'un à l'autre. Plus particulièrement, la roue 201 entraîne le pignon 202a, et le pignon 202b entraîne la roue 31, qui entraîne à son tour la roue 32. Cette dernière mène ainsi les roues 12 et 22, en particulier selon le même sens de rotation.

[0042] Le dispositif d'entraînement 100, en particulier les mobiles 1, 2 et 3, est ainsi relié au rouage de finissage du mouvement 300 par l'intermédiaire de la roue des heures 201. Avantageusement, les mobiles 1 et 2 sont disposés de part et d'autre d'un plan passant par l'axe A3 du mobile d'entraînement 3 et par l'axe du mouvement (notamment confondu avec l'axe A4 du mobile des quantités).

[0043] Avantageusement, le dispositif d'entraînement 100 comprend un dispositif d'entraînement instantané 92. Celui-ci comprend principalement une came de calendrier 96 et une bascule-ressort 97 pivotée sur le bâti 199. Préférentiellement, le mobile 3, plus particulièrement visible sur la vue éclatée de la figure 5, comprend la came de calendrier 96 qui est prévue pour coopérer avec la bascule-ressort 97, en particulier avec un galet 971 pivoté sur la bascule-ressort 97. La came 96 est notamment solidaire de la roue 32. La coopération de la came 96 et de la bascule-ressort 97 permet un entraînement instantané du mobile 4 par l'entremise des mobiles d'entraînement 1 et/ou 2, en particulier des doigts 11 et/ou 21, sur au moins un pas angulaire du mobile 4. La coopération de la came 96 et de la bascule-ressort 97 permet également un entraînement instantané de l'étoile 9 par l'entremise du mobile d'entraînement 2, en particulier du doigt 23, sur un pas angulaire de l'étoile 9.

[0044] Avantageusement, le dispositif d'entraînement 100 comprend un dispositif de liaison unidirectionnelle 94. Préférentiellement, le troisième mobile 3 comprend le dispositif de liaison unidirectionnelle 94, ce qui permet de lier les roues 31 et 32 en rotation selon un seul et même sens de rotation. Ce dispositif comprend un cliquet 941 pivoté sur la roue 31, qui est rappelé élastiquement par un ressort 942, et qui est susceptible de coopérer par contact avec une goupille ou un pion 321 de la roue 32. La mise en œuvre d'un tel dispositif de liaison autorise notamment une correction en tout temps du système de calendrier 200, quelles que soient les manipulations préalables du système de calendrier 200 ou du mouvement 300.

[0045] Tout au long d'une journée, le dispositif d'entraînement 100 accumule de l'énergie potentielle élastique grâce à l'armage du ressort 972 de la bascule-ressort 97, sous l'effet de la rotation de la came 96, entraînant une déformation du ressort 972, la came 96 étant elle-même entraînée par le mouvement 300 par l'intermédiaire de la roue des heures 201. Une fois le galet 971 parvenu au sommet 961 de came 96 (comme représenté sur la figure 4), le ressort 972 restitue l'énergie accumulée et la bascule-ressort 97 devient ainsi motrice. Cette dernière mène la came 96 sur une plage angulaire donnée jusqu'à ce que le galet 971 se positionne dans un creux 962 de came 96, ce qui est notamment rendu possible par la liaison unidirectionnelle 94. Durant cette phase, à savoir durant le déplacement de la came 96 sous l'effet de la bascule 97, le mobile d'entraînement 1, en lien cinématique avec la came 96, entraîne instantanément le mobile 4 sur un pas angulaire par la coopération du doigt 11 et d'une dent de la denture 41. Durant cette même phase, le mobile d'entraînement 2, également en lien cinématique avec la came 96, entraîne instantanément le mobile 4 sur au moins un pas angulaire supplémentaire par la coopération du doigt 21 et de la dent 51 lorsque cette dernière est immobilisée relativement au mobile 4, en particulier lorsque cette dernière est immobilisée autour de l'axe A5 sous l'effet du système d'activation 6,7.

[0046] La conformation du dispositif d'entraînement 100 permet ainsi, pour un déplacement donné de la came 96 sous l'effet de la bascule 97, l'entraînement du mobile 4 sur un pas, deux pas, trois pas, ou quatre pas angulaire(s) du mobile 4. Cela est rendu possible par le fait que le dispositif d'entraînement 100 comprend deux mobiles d'entraînement 1, 2 distincts pivotés selon deux axes distincts A1 et A2, les déplacements respectifs des doigts 11 et 21 s'effectuant simultanément et leur contact respectif avec une des dents de la denture 41 et la dent 51 s'effectuant successivement. Avantagusement, les axes A1, A2 sont disposés sur des cercles présentant des rayons distincts R1, R2. Avantagusement encore, le doigt 21 présente un rayon de tête RT2 différent du rayon de tête RT1 du doigt 11. En particulier, le rayon de tête RT2 est supérieur au rayon de tête RT1. Conformé ainsi, le mobile d'entraînement 2, en particulier le doigt 21, est capable d'entraîner le mobile 4 sur N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

[0047] Préférentiellement, les doigts 11 et 21 tournent à la même vitesse. Ainsi, les dentures des roues 12 et 22, 32, peuvent notamment comprendre le même nombre de dents et s'étendre sur un même niveau ou un même plan.

[0048] Avantagusement, le dispositif d'entraînement 100 comprend un dispositif 93 de désactivation du sautoir 98. Ce dispositif 93 comprend une came de sautoir 95 qui est prévue pour coopérer avec le sautoir 98, en particulier avec un galet 981 pivoté sur une partie 982 formant un ressort du sautoir 98. Un tel dispositif permet avantagusement d'amoindrir, voire d'annuler, le couple

d'indexation ou de maintien en position du mobile 4 généré par le sautoir 98 lorsque le doigt 11 mène l'une des dents de la denture 41 et/ou lorsque le doigt 21 mène la dent 51, notamment lorsque la came 96 est entraînée sous l'effet de la bascule-ressort 97, en particulier sous l'effet de la restitution de l'énergie accumulée par le ressort 972.

[0049] Préférentiellement, le mobile d'entraînement 1 comprend la came 95 prévue pour coopérer avec le sautoir 98.

[0050] Ainsi, le mobile d'entraînement 1 comprend de préférence la came de sautoir 95 d'un dispositif 93 de désactivation de sautoir, en complément du premier doigt 11 et de la roue 12. Ainsi, le mobile d'entraînement 2 comprend de préférence un troisième doigt d'entraînement 23, en complément du deuxième doigt 21 et de la roue 22. Ainsi, le mobile d'entraînement 3 comprend de préférence la came de calendrier 96 d'un dispositif d'entraînement instantané 92, ainsi qu'un dispositif de liaison unidirectionnelle 94, en complément des roues 31 et 32. Néanmoins, toute autre disposition des différents éléments 23, 95, 96 sur les différents mobiles d'entraînement pourrait être envisagée.

[0051] Une telle conformation des mobiles d'entraînement 1, 2 et 3 permet de répartir et de faire cohabiter au mieux les différents éléments prenant part au dispositif d'entraînement 100 et/ou au dispositif d'entraînement instantané 92 et/ou au dispositif de liaison unidirectionnelle 94 et/ou au dispositif 93 de désactivation de sautoir. Cela a notamment pour avantage de parvenir à la mise en œuvre d'un dispositif d'entraînement 100 particulièrement mince et *a fortiori* d'un système de calendrier 200 particulièrement mince.

[0052] Un mode d'exécution d'un procédé de fonctionnement d'un mode de réalisation d'un système de calendrier 200 est maintenant décrit dans plusieurs situations :

- à la fin d'un mois de 28 jours (février),
- à la fin d'un mois de 31 jours (mars), et
- à la fin d'un mois de 30 jours (avril).

Fonctionnement à la fin d'un mois de février de 28 jours

[0053] Les figures 7 à 11 illustrent le fonctionnement du système de calendrier lors du passage de la date à la fin d'un mois de février de 28 jours. Durant cette phase, le mobile 4 effectue quatre sauts ou pas angulaires. Avantagusement, le mobile 4 est actionné sous l'effet de la restitution de l'énergie accumulée par le ressort 972 de la bascule 97, qui mène la came de calendrier 96, ainsi que les doigts 11, 21, jusqu'à ce que le galet 971 se positionne dans le creux 962 de came 96.

[0054] La figure 7 illustre le système de calendrier le 28 février à minuit, juste avant le saut du mobile 4. Dans cette configuration, le galet 971 entame la descente de la came de calendrier 96 depuis son sommet 961 comme illustré sur la figure 4. Le doigt 21 entre alors en contact avec la dent 51, tandis que le doigt 11 est hors de portée

de la denture 41.

[0055] La dent 51 est ici immobile relativement au mobile 4, en particulier immobile autour de l'axe A5, sous l'effet de la coopération des surfaces 52 et 62 respectives du doigt 5 et du suiveur 6. Cela est rendu possible par la coopération du suiveur 6 et de la came 7, en particulier par la coopération de la goupille 61 et de la rainure 71 qui positionne le flanc 62 du suiveur 6 de telle sorte que la dent 51 ne puisse pas s'escamoter sous l'actionnement du doigt 21. Ainsi, lorsque le système d'activation 6, 7 se trouve dans cette configuration, le contact entre le doigt 21 et la dent 51 induit la rotation du mobile 4 autour de l'axe A4.

[0056] La figure 8 illustre le système de calendrier une fois le mobile 4 déplacé d'un premier pas angulaire autour de l'axe A4, après avoir vu le doigt 21 effectuer une rotation d'un premier angle α_1 autour de l'axe A2. Le doigt 11 reste ici hors de portée de la denture 41 malgré la rotation qu'il a déjà effectuée autour de l'axe A1.

[0057] La figure 9 illustre le système de calendrier une fois le mobile 4 déplacé d'un deuxième pas angulaire autour de l'axe A4, après avoir vu le doigt 21 effectuer une rotation d'un deuxième angle α_2 autour de l'axe A2. Le doigt 11 reste ici hors de portée de la denture 41 malgré la rotation qu'il a déjà effectuée autour de l'axe A1.

[0058] La figure 10 illustre le système de calendrier une fois le mobile 4 déplacé d'un troisième pas angulaire autour de l'axe A4, après avoir vu le doigt 21 effectuer une rotation d'un troisième angle α_3 autour de l'axe A2. Dans cette configuration, le doigt 21 quitte le contact avec la dent 51 et le doigt 11 rentre en contact avec une des dents de la denture 41.

[0059] Ainsi, le doigt 21 a été en contact avec la dent 51 sur un angle $\vartheta = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$ autour de l'axe A2.

[0060] La figure 11 illustre le système de calendrier au 1^{er} mars, une fois le mobile 4 déplacé d'un quatrième pas angulaire autour de l'axe A4, après avoir vu le doigt 11 effectuer une rotation d'un premier angle β_1 autour de l'axe A1. Plus particulièrement, la figure 11 illustre le système de calendrier juste après le passage de la date, lorsque le galet 971 se trouve dans le creux 962 de came 96. Dans cette configuration, le doigt 11 est positionné entre deux dents de la denture 41 de telle sorte que le doigt 11 bloque le mobile 4 et empêche ainsi tout saut supplémentaire non souhaité dudit mobile. Préférentiellement, $\beta_1 \geq \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$. Préférentiellement, $\beta_1 \leq \vartheta$.

[0061] Avantagusement, le dispositif 93 de désactivation du sautoir 98 (non représenté sur les figures 7 à 11) est actionné, notamment par la rotation du mobile d'entraînement 1 autour de l'axe A1. Un tel dispositif permet de minimiser, voire d'annuler, le couple d'indexation ou de maintien en position du mobile 4 lorsque le mobile 4 est actionné sous l'effet du doigt 11 et/ou du doigt 21.

[0062] L'entraînement de l'indication des jours s'effectue lorsque le doigt 23 rentre en contact avec une des dents de la denture 91 de l'étoile 9, ce qui provoque l'entraînement de ladite étoile. Une fois le saut de date effectué (comme représenté sur la figure 11), le doigt 23

est positionné entre deux dents de la denture 91 de telle sorte que le doigt 23 bloque l'étoile 9 et empêche ainsi tout saut supplémentaire non souhaité de ladite étoile. Par exemple, le doigt 23 peut rentrer en contact avec l'une des dents de la denture 91 de l'étoile 9 au moment (ou sensiblement au moment) où le doigt 11 rentre en contact avec une des dents de la denture 41.

[0063] Dans cette phase de fonctionnement, le doigt 21 a provoqué le déplacement du mobile 4 de trois pas et le doigt 11 a provoqué le déplacement du mobile 4 d'un pas. Le 28 février, juste avant minuit, le mobile des quantités indique « 28 » et le 1^{er} mars, juste après minuit, le mobile des quantités indique « 1 ». Les quatre pas d'entraînement du mobile ont permis les quatre passages successifs suivants :

- de l'affichage du quantième « 28 » à l'affichage du quantième « 29 », puis,
- de l'affichage du quantième « 29 » à l'affichage du quantième « 30 », puis,
- de l'affichage du quantième « 30 » à l'affichage du quantième « 31 », puis,
- de l'affichage du quantième « 31 » à l'affichage du quantième « 1 », lors d'un entraînement instantané.

Fonctionnement à la fin du mois de mars

[0064] La figure 13 illustre l'état du système de calendrier le 30 mars à minuit juste avant le saut du mobile 4, et la figure 14 illustre l'état du système de calendrier le 31 mars à minuit juste avant le saut du mobile 4.

[0065] Sur la figure 13, le suiveur 6 est ici positionné par la came 7, en particulier par la goupille 61 et la rainure 71, de telle sorte que le flanc 62 du suiveur est hors de portée de la surface 52 du doigt 5. Ainsi, le doigt 5 est mobile autour de l'axe A5, et la dent 51 s'escamote sous l'actionnement du doigt 21. Ainsi, le doigt 21 n'entraîne pas le mobile 4 en rotation autour de l'axe A4. Le mobile 4 est finalement entraîné sur un seul et unique pas angulaire autour de l'axe A4, par la coopération du doigt 11 et d'une dent de la denture 41 sur un premier angle β_1 autour de l'axe A1. L'étoile 9 est, quant à elle, entraînée sur un pas angulaire autour de l'axe A9, sous l'actionnement du doigt 23.

[0066] Sur la figure 14, le suiveur 6 est ici positionné par la came 7, en particulier par la goupille 61 et la rainure 71, de telle sorte que le flanc 62 du suiveur est hors de portée de la surface 52 du doigt 5. Ainsi, le doigt 5 est mobile autour de l'axe A5, et la dent 51 s'escamote sous l'actionnement du doigt 21. Ainsi, le doigt 21 n'entraîne pas le mobile 4 en rotation autour de l'axe A4. Le mobile 4 est finalement entraîné sur un seul et unique pas angulaire autour de l'axe A4, par la coopération du doigt 11 et d'une dent de la denture 41 sur un premier angle β_1 autour de l'axe A1. L'étoile 9 est, quant à elle, entraînée sur un pas angulaire autour de l'axe A9, sous l'actionnement du doigt 23.

[0067] Les mêmes faits se produisent également lors

du passage de l'affichage du 28 mars au 29 mars et lors du passage d'affichage du 29 mars au 30 mars.

Fonctionnement à la fin du mois d'avril

[0068] Les figures 15 à 16 illustrent le fonctionnement du système de calendrier lors du passage de la date à la fin du mois d'avril. Durant cette phase, le mobile 4 effectue deux sauts ou pas angulaires.

[0069] La figure 15 illustre le système de calendrier le 30 avril à minuit. Le suiveur 6 est ici positionné par la came 7, en particulier par la goupille 61 et la rainure 71, de telle sorte que le flanc 62 du suiveur 6 se trouve en contact avec la surface 52 du doigt 5. Ainsi, lorsque le doigt 21 entre en contact avec la dent 51, cela entraîne la rotation du mobile 4 autour de l'axe A4, alors même que le doigt 11 est hors de portée de la denture 41.

[0070] La figure 16 illustre le système de calendrier une fois le mobile 4 déplacé d'un premier pas angulaire autour de l'axe A4, après avoir vu le doigt 21 effectuer une rotation d'un troisième angle α_3 autour de l'axe A2. Dans cette configuration, le doigt 21 quitte le contact avec la dent 51 et le doigt 11 rentre en contact avec une des dents de la denture 41 de sorte qu'il puisse à son tour entraîner le mobile 4 sur un deuxième pas angulaire autour de l'axe A4. A ce moment-là, l'étoile 9 est également entraînée sous l'actionnement du doigt 23.

[0071] Dans cette phase de fonctionnement, le doigt 21 a provoqué le déplacement du mobile 4 d'un pas et le doigt 11 a provoqué le déplacement du mobile 4 d'un pas. Le 30 avril, juste avant minuit, le mobile des quantités indique « 30 » et le 1^{er} mai, juste après minuit, le mobile des quantités indique « 1 ». Les deux pas d'entraînement du mobile 4 ont permis les deux passages successifs suivants :

- de l'affichage du quantième « 30 » à l'affichage du quantième « 31 », puis,
- de l'affichage du quantième « 31 » à l'affichage du quantième « 1 », lors d'un entraînement instantané.

[0072] Le 28 avril à minuit, juste avant le saut du mobile 4, le suiveur 6 est positionné par la came 7, en particulier par la goupille 61 et la rainure 71, de telle sorte que le flanc 62 du suiveur est hors de portée de la surface 52 du doigt 5. Ainsi, le doigt 5 est mobile autour de l'axe A5, et la dent 51 s'escamote sous l'actionnement du doigt 21. Ainsi, le doigt 21 n'entraîne pas le mobile 4 en rotation autour de l'axe A4. Le mobile 4 est finalement entraîné sur un seul et unique pas angulaire autour de l'axe A4, par la coopération du doigt 11 et d'une dent de la denture 41 sur un premier angle β_1 autour de l'axe A1. L'étoile 9 est, quant à elle, entraînée sur un pas angulaire autour de l'axe A9, sous l'actionnement du doigt 23.

[0073] De même, le 29 avril à minuit, juste avant le saut du mobile 4, le suiveur 6 est positionné par la came 7, en particulier par la goupille 61 et la rainure 71, de telle sorte que le flanc 62 du suiveur est hors de portée de la

surface 52 du doigt 5. Ainsi, le doigt 5 est mobile autour de l'axe A5, et la dent 51 s'escamote sous l'actionnement du doigt 21. Ainsi, le doigt 21 n'entraîne pas le mobile 4 en rotation autour de l'axe A4. Le mobile 4 est finalement entraîné sur un seul et unique pas angulaire autour de l'axe A4, par la coopération du doigt 11 et d'une dent de la denture 41 sur un premier angle β_1 autour de l'axe A1. L'étoile 9 est, quant à elle, entraînée sur un pas angulaire autour de l'axe A9, sous l'actionnement du doigt 23.

[0074] Ainsi, on remarque que le système d'activation 6, 7 est de préférence agencé de sorte que l'unique action du premier doigt 21 d'entraînement sur la première dent 51 entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent 51 par le système d'activation 6, 7, un déplacement du mobile des quantités 4 de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N , N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

[0075] Ainsi, on remarque que le système d'activation 6, 7 est de préférence agencé de sorte qu'au moins une première position de la came des mois 7 définit une première position du suiveur 6 autorisant l'escamotage de la première dent 51 et qu'au moins une deuxième position de la came des mois 7 définit une deuxième position du suiveur 6 interdisant l'escamotage de la première dent 51.

[0076] Comme vu précédemment, l'invention porte ainsi sur un procédé de fonctionnement du système de calendrier horloger ou du mouvement horloger ou de la pièce d'horlogerie, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- une activation de la première dent 51,
- une unique action du premier doigt 21 d'entraînement sur la première dent 51 apte à entraîner un déplacement du mobile des quantités 4 d'une amplitude d'au plus N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

[0077] Avantagusement, l'unique action du premier doigt 21 d'entraînement sur la première dent 51 entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent 51 par le système d'activation 6, 7, un déplacement du mobile des quantités 4 de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N .

[0078] Ainsi, l'invention porte aussi sur un procédé de fonctionnement du système de calendrier horloger ou du mouvement horloger ou de la pièce d'horlogerie, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- une activation de la première dent 51,
- une unique action du premier doigt 21 d'entraînement sur la première dent 51 entraînant un déplacement du mobile des quantités 4 selon l'instant de l'activation de la première dent 51 par le système d'activation 6, 7 de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N , N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment

N=2 ou N=3.

[0079] Quel que soit le procédé évoqué plus haut, on remarque que, de préférence, conformément à ce qui a été décrit précédemment, lorsque la première dent 51 est activée (par le pilotage du système d'activation 6, 7), le premier doigt 21 exerce sur la première dent 51 une action mécanique d'entraînement du mobile des quantités 4.

[0080] Alternativement ou complémentaiement, quel que soit le procédé évoqué plus haut, on remarque que, de préférence, lorsque la première dent 51 est désactivée (par le pilotage du système d'activation 6, 7), le premier doigt 21 exerce sur la première dent 51 une action mécanique d'escamotage de la première dent 51 sans entraîner le mobile des quantités 4.

[0081] Il est ainsi tout à fait possible de conformer le système d'activation 6, 7 de sorte à mettre en œuvre un système de calendrier annuel. Dans ce cas de figure, le système d'activation pilote l'activation du doigt 51 chaque mois comme pour un mois de 30 jours ou pour un mois de 31 jours, et ce sans modification des éléments du dispositif d'entraînement. Pour ce faire, la came 7, en particulier la rainure 71, pourrait notamment être modifiée.

[0082] La came des mois 7 est entraînée en rotation autour d'un axe A7 lors de certains passages de date. Pour ce faire, la denture 72 de la came 7 est susceptible d'être entraînée de manière périodique par des dents de la denture 42 du mobile 4, par l'intermédiaire du pignon 8 interposé entre le mobile 4 et la came 7.

[0083] Selon un autre aspect de l'invention, le mode de réalisation de la pièce d'horlogerie 400 ou du mouvement horloger 300 ou du système de calendrier 200 comprend un système de transmission de mouvement 90 comprenant :

- le mobile menant 4 pivoté autour du premier axe A4 et comprenant la denture menante 42 répartie sur un profil courbe 43, en particulier un profil circulaire 43,
- le mobile mené 7 pivoté autour du deuxième axe A7 et comprenant la denture menée 72,
- le pignon intermédiaire 8 pivoté autour du troisième axe A8 et comprenant une denture 81 menée par la denture menante 42 et menant la denture menée 72.

[0084] De préférence, le profil courbe 43 est centré sur l'axe A4 et définit au moins partiellement le contour extérieur du mobile menant 4.

[0085] La denture menante 42, le profil courbe 43, la denture menée 72 et la denture 81 sont agencés sur un même niveau ou dans un même plan.

[0086] Le mobile menant 4, le mobile mené 7 et le pignon intermédiaire 8 sont agencés de sorte que le mobile menant 4 entraîne en mouvement, via le pignon intermédiaire 8, le mobile mené 7 de 1/m pas lors d'au moins certains pas du mobile menant 4, avec m un nombre réel

supérieur à 1 et de préférence compris entre 2 et 20.

[0087] Le mobile menant 4, le mobile mené 7 et le pignon intermédiaire 8 sont agencés de sorte que le mobile menant 4 puisse définir une position angulaire à moindre jeu du mobile mené 7 via le pignon 8 alors que le mobile menant 4 est dans une position angulaire donnée, en particulier via le profil courbe 43.

[0088] Comme représenté sur la figure 21, le pignon 8 est doté d'une denture 81 qui présente la particularité d'une part de s'étendre sur un seul et unique niveau ou plan P8, et d'autre part de comprendre des dents 81i qui ne sont pas équiréparties relativement à l'axe A8 dudit pignon.

[0089] Plus particulièrement, la denture 81 présente la particularité de comprendre des premier et deuxième pas p1, p2 distincts.

[0090] La notion de pas p entre deux dents consécutives peut être ici assimilée à la notion de distance d entre les dents mesurée selon une direction sensiblement orthoradiale relativement à l'axe A8, et ce indépendamment du nombre de dents et/ou du module des dents du pignon. Cette distance pourra être mesurée au niveau de la tête 811i de chacune des dents.

[0091] Ainsi, plus précisément, la distance d correspond ici à la longueur d'un arc centré sur l'axe A8, qui relie les têtes 811i de deux dents consécutives.

[0092] Alternativement, la notion de pas p entre deux dents consécutives peut être ici assimilée à la notion d'angle α formé par deux plans P81i perpendiculaires au plan P8, qui traversent respectivement deux dents consécutives en passant par l'axe A8 et par la tête respective 811i de chacune de ces dents.

[0093] Naturellement, d et α sont corrélés, avec $d \sim \alpha \times r$ où r représente le rayon de tête du pignon, et α est exprimé en radians.

[0094] Pratiquement, comme cela est plus particulièrement visible sur la figure 21, chaque dent 81i peut constituer une dent 81a disposée entre deux dents 81b et 81c. Plus particulièrement, les dents 81b et 81c sont disposées de part et d'autre de la dent 81a selon respectivement un premier sens s1 et un deuxième sens s2 vus depuis la dent 81a. La dent 81b est disposée à une première distance d1 de la dent 81a, tandis que la dent 81c est disposée à une deuxième distance d2 de la dent 81a. Les première et deuxième distances d1, d2 sont différentes et les premier et deuxième sens s1, s2 sont opposés.

[0095] Par convention, $d2 > d1$ sur la figure 21. Préférentiellement, $d2 > 1,5 \times d1$, voire $d2 > 1,6 \times d1$, voire $d2 > 1,7 \times d1$.

[0096] Par convention également, le sens s1 correspond au sens trigonométrique et le sens s2 au sens horaire sur cette même figure 21. Les angles $\alpha 1$, $\alpha 2$ peuvent également constituer des angles orientés, $\alpha 1$ pouvant être considéré comme positif et $\alpha 2$ pouvant être considéré comme négatif.

[0097] Ainsi, pratiquement, la dent 81b et la dent 81a sont séparées d'un premier angle orienté $\alpha 1$ autour de

l'axe A8, et la dent 81c et la dent 81a sont séparées d'un deuxième angle orienté α_2 autour de l'axe A8, α_1 et α_2 étant différents et de signes opposés.

[0098] Sur la figure 21, $|\alpha_2| > |\alpha_1|$. Préférentiellement, $|\alpha_2| > 1,5 \times |\alpha_1|$, voire $|\alpha_2| > 1,6 \times |\alpha_1|$, voire $|\alpha_2| > 1,7 \times |\alpha_1|$.

[0099] D'une manière plus générale, la dent 81b jouxte la dent 81a à une distance d'un premier pas p_1 selon un premier sens s_1 , et la dent 81c jouxte la dent 81a à une distance d'un deuxième pas p_2 selon un deuxième sens s_2 .

[0100] Ainsi, la denture 81 comprend des paires de dents. Deux dents d'une même paire sont séparées d'une distance d'un premier pas p_1 et deux dents de deux paires distinctes sont séparées d'une distance d'un deuxième pas p_2 .

[0101] Préférentiellement, chaque dent 81i présente le même rayon de tête r .

[0102] Avantagusement, les dents 81i sont asymétriques en regard de leur plan P81i. Ainsi, chaque dent 81i comprend un premier flanc 812i et un deuxième flanc 813i qui sont différents. Une telle conformation de dent permet d'optimiser les géométries de chacun des flancs en regard de leurs fonctions respectives.

[0103] En particulier, chaque dent 81i de la denture 81 comprend des premiers flancs 812i qui lui permettent d'une part d'être menée par les dents 42i de la denture 42 du mobile 4, et d'autre part de mener, au moins partiellement, les dents de la denture 72i de la came 7. De préférence, les dents 42i sont chacune entourées par deux découpes 42j, 42k et réparties sur le profil courbe 43. Selon la configuration de la came 7, les premiers flancs 812i permettent également une indexation en position de ladite came 7, à savoir un blocage angulaire à moindre jeu de ladite came 7. Les premiers flancs 812i sont notamment conformés afin d'optimiser la menée du pignon 8 sous l'effet de l'entraînement du mobile 4. En particulier, la géométrie des flancs 812i peut être tout particulièrement optimisée en regard de cet aspect.

[0104] La denture 81 comprend des deuxièmes flancs 813i qui permettent d'une part de mener les dents 72i de la denture 72 de la came 7, et d'autre part de permettre son indexation en position en regard du mobile 4, à savoir son blocage angulaire à moindre jeu vis-à-vis du mobile 4, notamment par coopération avec des portions 43 du mobile 4, en particulier des portions cylindriques 43 définissant au moins partiellement la périphérie extérieure du mobile 4.

[0105] La denture 81 du pignon 8 ainsi conformée, la came des mois 7 peut par ailleurs présenter une denture 72 comprenant des dents 72i séparées par des créneaux 73i dont le format est une conséquence du pas p_2 de la denture 81. De préférence, les dents 72i sont chacune entourées par deux deuxièmes découpes 72j, 72k.

[0106] Les flancs 812i et 813i constituent ainsi des moyens d'entraînement et/ou de blocage des éléments 4 et 7 disposés sur un même niveau. Une telle conformation de denture 81 permet ainsi de proposer un pignon

formé sur un seul et même niveau, et donc *a fortiori* de disposer les dentures 42 et 72 sur un seul et même niveau. Cela a notamment pour avantage de parvenir à la mise en œuvre d'un système de calendrier 200 particulièrement mince. Par ailleurs, grâce au caractère asymétrique des dents 81i, les flancs 812i et 813i peuvent être optimisés en regard de leurs fonctions respectives. En particulier, les menées du pignon 8 et/ou de la came 7 peuvent être maximisées tout en conservant une fonction adéquate de blocage à moindre jeu du pignon 8 et/ou de la came 7, en particulier en évitant tout risque d'arc-boutement entre ces éléments.

[0107] Par ailleurs, le mobile menant 4, le mobile mené 7 et le pignon intermédiaire 8 sont agencés de sorte que :

- l'une ou plusieurs dents 42i de la denture menante 42 coopèrent exclusivement avec des flancs internes 812i de paires de dents du pignon 8, et
- des flancs externes 813i de paires de dents du pignon 8 coopèrent avec des flancs des deuxièmes découpes 72j, 72k de la denture menée 72, et
- le profil courbe 43 coopère exclusivement avec les flancs externes 813i.

[0108] Dans le mode de réalisation illustré par les figures, la denture 81 comprend huit dents. Visuellement, la denture 81 comprend quatre paires de dents, chacune des paires étant séparées d'un pas p_2 , et les dents de chacune des paires étant séparées d'un pas p_1 . Les dents de chacune des paires sont ici symétriques en regard d'un plan P81 perpendiculaire au plan P8 et passant par l'axe A8. Par ailleurs, la denture 81 présente une symétrie de rotation d'ordre 4 autour de l'axe A8. En particulier, les paires de dents 81i définissent une symétrie de rotation d'ordre 4 autour de l'axe A8. Les flancs 812i sont symétriques entre eux relativement au plan P81. De même, les flancs 813i sont symétriques entre eux relativement au plan P81.

[0109] Un tel pignon 8 permet, par exemple, d'entraîner la came des mois 7 sur sept pas angulaires du mobile des quantités 4, en l'occurrence du 26 d'un mois donné au 2 du mois suivant. Les figures 17 et 18 sont des vues de détail qui illustrent les éléments 4, 7 et 8 du système de calendrier respectivement le 26 et le 27 d'un mois de février. Les figures 7 à 12 illustrent les états du système de calendrier à partir du 28 d'un mois de février, et ce jusqu'au 2 mars.

[0110] Le fait d'actionner la came des mois 7 avant le 28 d'un mois donné est particulièrement avantageux pour la mise en œuvre d'un système de calendrier semi-perpétuel ou perpétuel. En effet, un tel séquençement permet de positionner le suiveur de came 6 de façon à bloquer la dent 51 relativement au mobile des quantités 4 à partir du 28 d'un mois de février ou du 29 d'un mois de février en cas d'année bissextile.

[0111] Plus particulièrement, dans le cadre d'un système de calendrier semi-perpétuel, la came des mois 7 est toujours actionnée avant le 28 d'un mois donné. Dans

le cas du mode de réalisation de système de calendrier illustré sur les figures, la came 7 des mois est actionnée à partir du passage du 26 au 27 d'un mois donné. Les figures 19 et 20 illustrent respectivement la configuration de la came 7 et du suiveur 6 le 27 et le 28 d'un mois de février. Le 27 février, la goupille 61 du suiveur 6 se trouve dans la rainure 71 de la came 7 au niveau d'un premier rayon R1' centré sur l'axe A7, tandis que le 28 février, cette même goupille se trouve dans la rainure 71 de la came 7 au niveau d'un deuxième rayon R2' centré sur le même axe, ce qui positionne le suiveur 6 de façon à bloquer la dent 51 relativement au mobile des quantités 4, et permet ainsi le déplacement du mobile des quantités 4 sur trois pas additionnels sous l'effet du doigt 21, et donc le passage de la date du 28 février au 1er mars.

[0112] Ainsi, à la fin d'un mois de février d'une année non bissextile, la dent 51 est activée le 28 février de façon à permettre le déplacement du mobile des quantités 4 sur trois pas additionnels sous l'effet du doigt 21, et donc le passage de la date du 28 février au 1er mars. A la fin d'un mois de trente jours, la dent 51 est activée le 30 du mois donné de façon à permettre le déplacement du mobile des quantités 4 sur un pas additionnel sous l'effet du doigt 21. Ainsi, l'unique action du premier doigt 21 d'entraînement sur la première dent 51 entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent 51 par le système d'activation 6, 7, un déplacement du mobile des quantités 4 sur un ou plusieurs pas additionnels. En complément, dans un calendrier perpétuel, à la fin d'un mois de février d'une année bissextile, la dent 51 peut être activée le 29 février de façon à permettre le déplacement du mobile des quantités 4 sur deux pas additionnels sous l'effet du doigt 21.

[0113] Selon la conformation et l'agencement des dents 42, 81, et 72, le déplacement angulaire effectué par la came des mois 7, sous l'effet du déplacement sur un pas angulaire du mobile des quantités 4, peut différer d'un changement de quantité à un autre. Notamment, entre le 26 d'un mois donné et le 2 du mois suivant, il peut être envisagé de ne pas entraîner la came des mois lors d'un changement de quantité. C'est en particulier le cas du mode de réalisation de système de calendrier illustré sur les figures, avec une came des mois 7 qui n'est pas déplacée lors du passage du 28 au 29 d'un mois donné comme visible sur les figures 7, 8.

[0114] Préférentiellement, la came des mois 7 présente également la spécificité d'être actionnée après le premier quantième de chaque mois, de préférence jusqu'au deuxième quantième de chaque mois, et ce de façon à positionner convenablement l'éventuel affichage supporté par la came des mois en regard d'ouvertures du cadran.

[0115] Naturellement, le nombre de dents de la denture 81 peut varier. Alternativement au mode de réalisation décrit (comprenant 4 paires de dents), la denture 81 du pignon 8 peut par exemple comprendre 10 dents, en particulier 5 paires de dents.

[0116] Par ailleurs, à l'instar du mobile des quantités 4 qui peut être considéré de manière générale comme tout mobile et non nécessairement comme un disque, le came 7 peut aussi être considérée de manière plus générale comme un mobile, de sorte à tenir compte du cas de figure dans lequel le mobile 7 se présente plus simplement sous la forme d'une roue des mois.

[0117] Dans un mode de réalisation alternatif, on pourrait par ailleurs imaginer un mobile des quantités 4 comprenant une denture intérieure 42 et un mobile des mois 7 comprenant une denture extérieure 72. Les fonctions du pignon 8 resteraient alors inchangées.

[0118] De préférence :

- le mobile mené 7 est un mobile des mois, notamment une came des mois et/ou un mobile d'affichage des mois, ou
- le mobile menant 4 est un mobile des quantités.

[0119] Selon des configurations du système de transmission :

- le mobile mené 7 entoure le mobile menant 4, ou
- le mobile menant 4 entoure le mobile mené 7.

[0120] De préférence, le mobile mené 7 est une came des mois agencée de sorte à commander l'activation de la première dent 51 d'entraînement du mobile menant constituant un mobile des quantités 4, la première dent 51 étant montée déplaçable sur le mobile des quantités 4 entre une position désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement.

[0121] Selon les solutions décrites, le dispositif d'entraînement 100 présente avantageusement la particularité de comprendre des premier et deuxième mobiles d'entraînement 1, 2 reliés cinématiquement entre eux, qui sont dotés respectivement d'un premier doigt et d'un deuxième doigt dont les axes respectifs, notamment les axes de rotation respectifs, sont distincts et préférentiellement fixes relativement à un bâti. En outre, ce dispositif d'entraînement présente la particularité de comprendre, sur le deuxième mobile, le deuxième doigt prévu pour actionner une dent montée mobile sur un mobile des quantités afin de permettre au moins un saut supplémentaire du mobile des quantités à la fin d'un mois de trente jours ou moins.

[0122] Le fait de mettre en place une dent montée mobile sur un mobile des quantités permet de régir la programmation d'un cycle annuel, semi-perpétuel, ou perpétuel par le biais d'une came de programmation des mois qui est indépendante du dispositif d'entraînement, et permet ainsi de simplifier considérablement le dispositif d'entraînement tout en le rendant plus performant et plus compact. Une telle solution permet ainsi avantageusement de mettre en œuvre un dispositif d'entraînement à saut instantané compatible avec un système de calendrier annuel, semi-perpétuel, ou perpétuel. Qui plus est, de par sa compacité, ce dispositif d'entraînement permet

également l'entraînement d'une autre indication calendaire telle que l'indication des jours de la semaine.

[0123] Un tel système de calendrier a pour avantage de pouvoir être mis en œuvre indépendamment de tout ressort de rappel ou d'indexation, par le biais d'un système d'activation desmodromique comprenant une came et un suiveur de came qui régissent la programmation d'un cycle annuel, semi-perpétuel, ou perpétuel.

[0124] La réalisation du système de calendrier présente de préférence un dispositif d'entraînement à saut instantané qui est doté de deux mobiles d'entraînement distincts. Une telle conformation de dispositif d'entraînement permet d'aboutir à la définition d'un système de calendrier particulièrement versatile, notamment à une mise en œuvre aisée d'un calendrier annuel ou semi-perpétuel sans ajout de composants ou modification substantielle des composants. Par ailleurs, une telle conformation de dispositif d'entraînement permet de réduire autant que faire se peut les pertes énergétiques au niveau de l'oscillateur, notamment dans le cadre de la mise en œuvre d'un calendrier semi-perpétuel ou perpétuel à saut instantané.

[0125] Dans toute cette demande, par « pas », on entend l'écart angulaire séparant deux positions stables (ou indexées) et immédiatement voisines d'un mobile.

[0126] Par exception au paragraphe précédent, en ce qui concerne le mobile mené 7 ou la came des mois 7, par « pas », on entend un angle de 30°, à savoir un angle de 360°/12, 12 étant le nombre de mois sur une année.

Revendications

1. Système (200) de calendrier horloger, le système comprenant :

- un mobile des quantièmes (4) déplaçable pas à pas relativement à un bâti (199) ;
- un premier doigt (21) d'entraînement du mobile des quantièmes (4) ;
- une première dent (51) d'entraînement du mobile des quantièmes (4), la première dent (51) étant montée déplaçable sur le mobile des quantièmes (4) entre une position désactivée ou escamotée et une position activée ou d'entraînement ;
- un système d'activation (6, 7) de la première dent (51) ;

le premier doigt (21) d'entraînement et la première dent (51) étant agencés de sorte qu'une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) puisse entraîner un déplacement du mobile des quantièmes (4) de N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

2. Système (200) de calendrier horloger selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le sys-

tème d'activation (6, 7) est agencé de sorte que l'unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent (51) par le système d'activation (6, 7), un déplacement du mobile des quantièmes (4) de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N.

3. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'activation (6, 7) est un système desmodromique (6, 7) comprenant une came des mois (7) et un suiveur (6) de came, le système desmodromique étant agencé de sorte qu'au moins une première position de la came des mois (7) définit une première position du suiveur (6) autorisant l'escamotage de la première dent (51) et qu'au moins une deuxième position de la came des mois (7) définit une deuxième position du suiveur (6) interdisant l'escamotage de la première dent (51).

4. Système (200) de calendrier horloger selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la came des mois (7) et le mobile des quantièmes (4) sont coaxiaux.

5. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un deuxième doigt (11) d'entraînement du mobile des quantièmes (4), notamment un deuxième doigt (11) d'entraînement agencé de sorte à coopérer avec une denture (41) du mobile des quantièmes (4), en particulier une denture (41) de 31 dents.

6. Système (200) de calendrier horloger selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le premier doigt (21) d'entraînement fait partie d'un premier mobile d'entraînement (2) et **en ce que** le deuxième doigt (11) d'entraînement fait partie d'un deuxième mobile d'entraînement (1), les premier mobile d'entraînement (2) et deuxième mobile d'entraînement (1) comprenant de préférence respectivement un premier axe (A2) de rotation et un deuxième axe (A1) de rotation distincts.

7. Système (200) de calendrier horloger selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les premier mobile d'entraînement (2) et deuxième mobile d'entraînement (1) sont liés cinématiquement entre eux par un troisième mobile d'entraînement (3).

8. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif d'entraînement instantané (92, 96, 97), notamment un dispositif d'entraînement instantané (92, 96, 97) comprenant une bascule-ressort (97) et une came de calendrier (96), en particu-

lier une came de calendrier (96) agencée au niveau du troisième mobile d'entraînement (3).

9. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système comprend un dispositif (98) de maintien en position du mobile des quantités (4) et un dispositif (93) de minimisation ou d'annulation du couple de maintien en position du mobile des quantités (4), notamment un dispositif (93) comprenant une came (95) agencée au niveau du deuxième mobile d'entraînement (1). 5
10. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier mobile d'entraînement (2) comprend un troisième doigt (23) pour l'entraînement d'un mobile des jours. 10
11. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système comprend un élément (8) de liaison cinématique agencé de sorte que le mobile des quantités (4) entraîne en mouvement une came des mois (7) faisant partie du système d'activation (6, 7) de la première dent (51) de 1/m pas lors d'au moins certains pas du mobile des quantités (4), avec m un nombre réel supérieur à 1 et de préférence compris entre 2 et 20. 20
12. Système (200) de calendrier horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système comprend un élément (8) de liaison cinématique agencé de sorte que le mobile des quantités (4) entraîne en mouvement une came des mois (7) faisant partie du système d'activation (6, 7) de sorte que la came des mois (7) est déplacée chaque mois avant ou lors du saut du quantième « 27 » au quantième « 28 », par exemple lors du saut du quantième « 26 » au quantième « 27 ». 25
13. Mouvement horloger (300) comprenant un système (200) selon l'une des revendications précédentes. 30
14. Pièce d'horlogerie (400), en particulier montre bracelet, comprenant un système (200) selon l'une des revendications 1 à 12 et/ou un mouvement horloger (300) selon la revendication 13. 35
15. Procédé de fonctionnement d'un système de calendrier horloger selon l'une des revendications 1 à 12 ou d'un mouvement horloger selon la revendication 13 ou d'une pièce d'horlogerie selon la revendication 14, le procédé comprenant les étapes suivantes : 40
 - une activation de la première dent (51),
 - une unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) apte à en-45

traîner un déplacement du mobile des quantités (4) d'une amplitude d'au plus N pas, N étant un nombre entier tel que $N > 1$, notamment $N = 2$ ou $N = 3$.

16. Procédé de fonctionnement selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'unique action du premier doigt (21) d'entraînement sur la première dent (51) entraîne, selon l'instant de l'activation de la première dent (51) par le système d'activation (6, 7), un déplacement du mobile des quantités (4) de n pas, avec n un nombre entier prenant n'importe quelle valeur comprise entre 1 et N. 50
17. Procédé de fonctionnement selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que**, lorsque la première dent (51) est activée, le premier doigt (21) exerce sur la première dent (51) une action mécanique d'entraînement du mobile des quantités (4) et/ou **en ce que**, lorsque la première dent est désactivée, le premier doigt (21) exerce sur la première dent (51), une action mécanique d'escamotage de la première dent (51) sans entraîner le mobile des quantités (4). 55

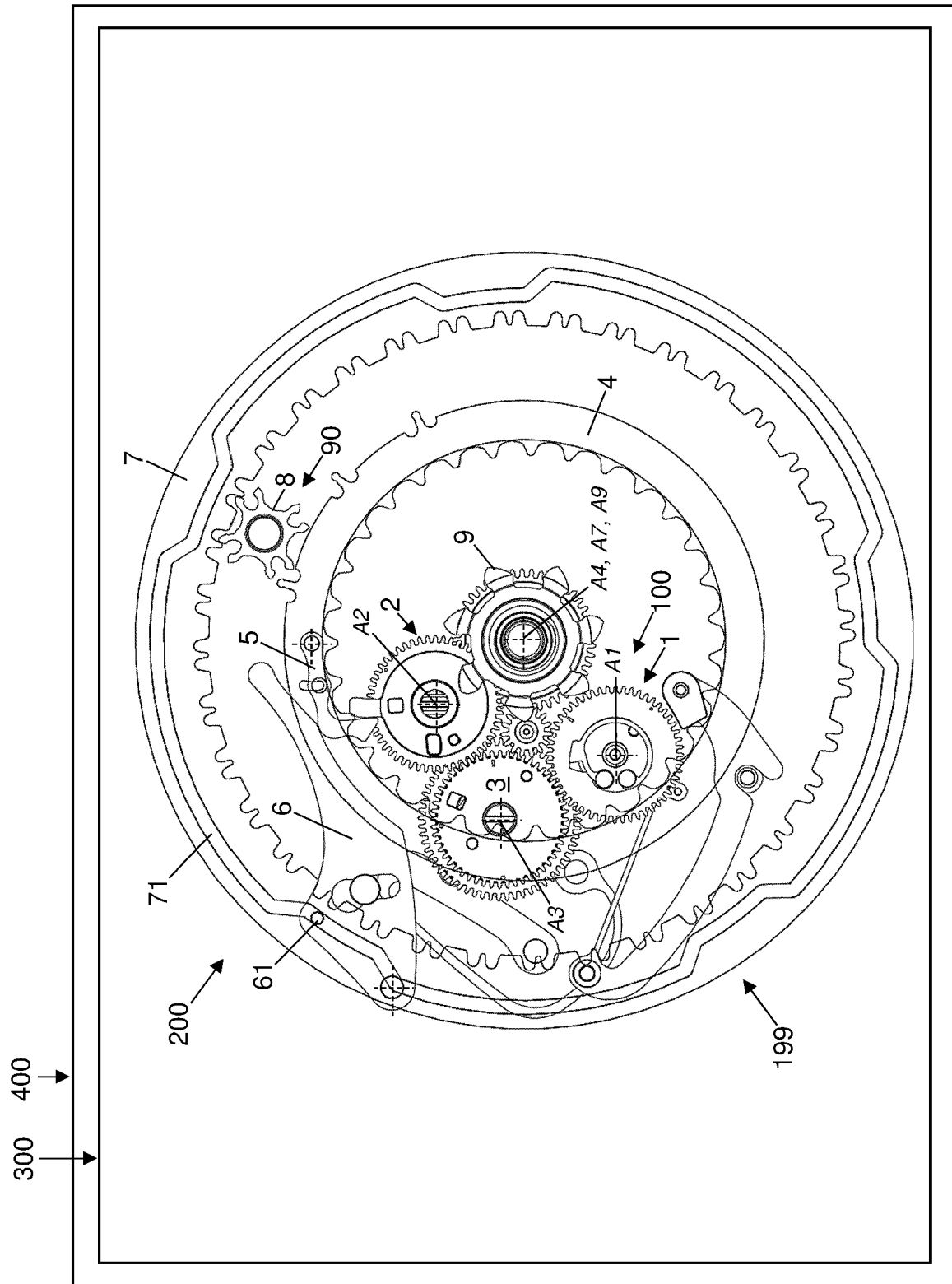


Figure 1

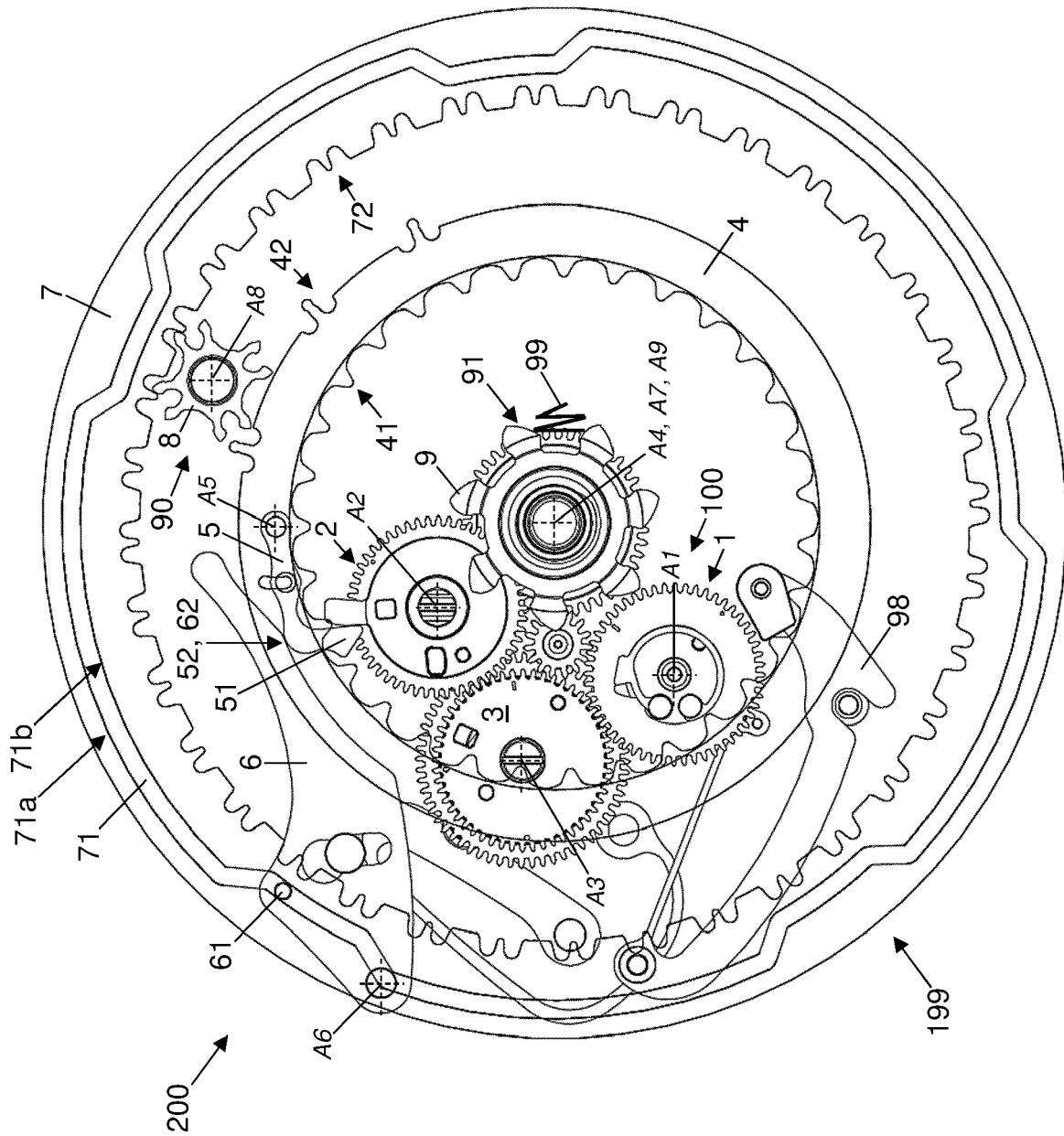


Figure 2

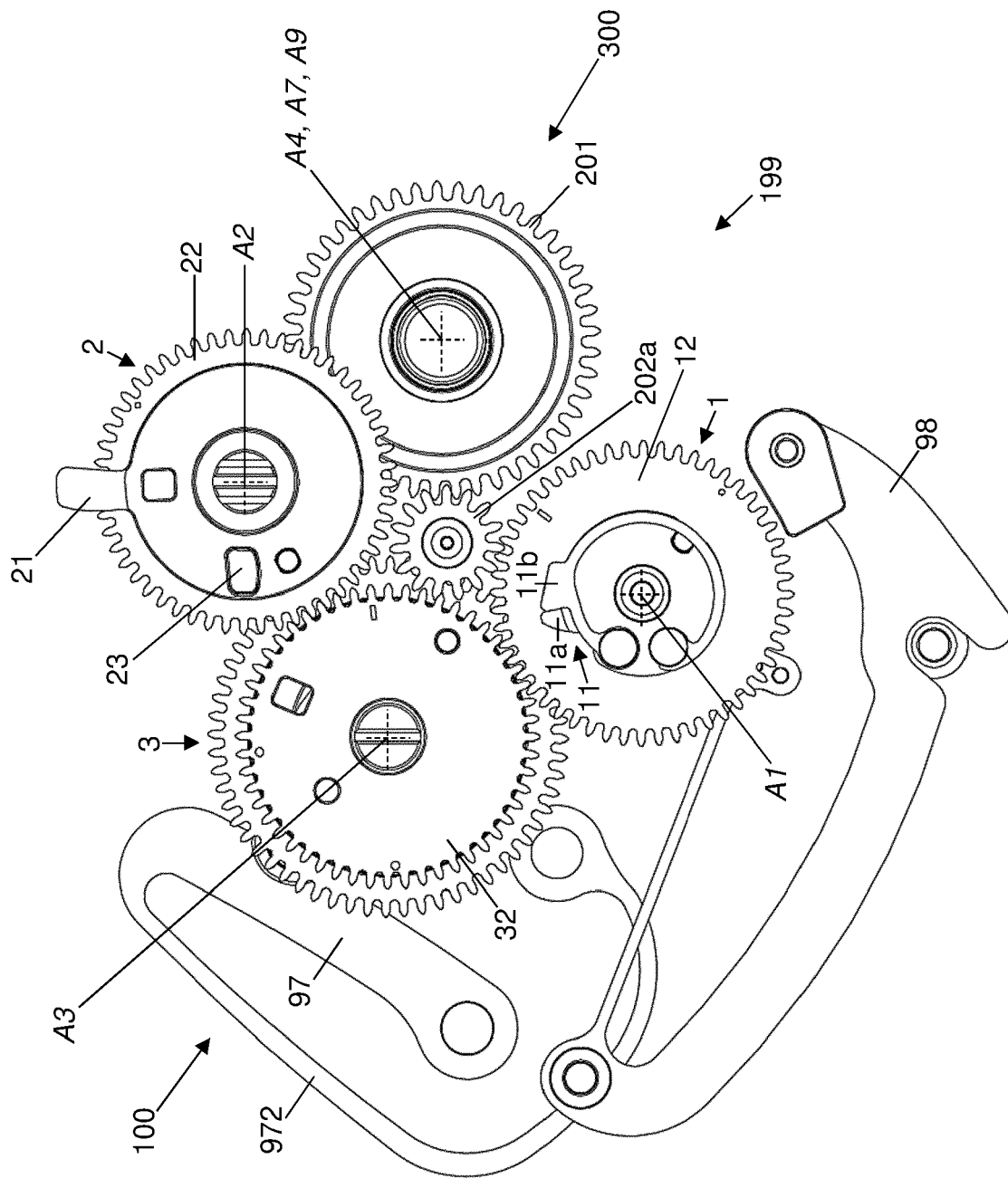


Figure 3

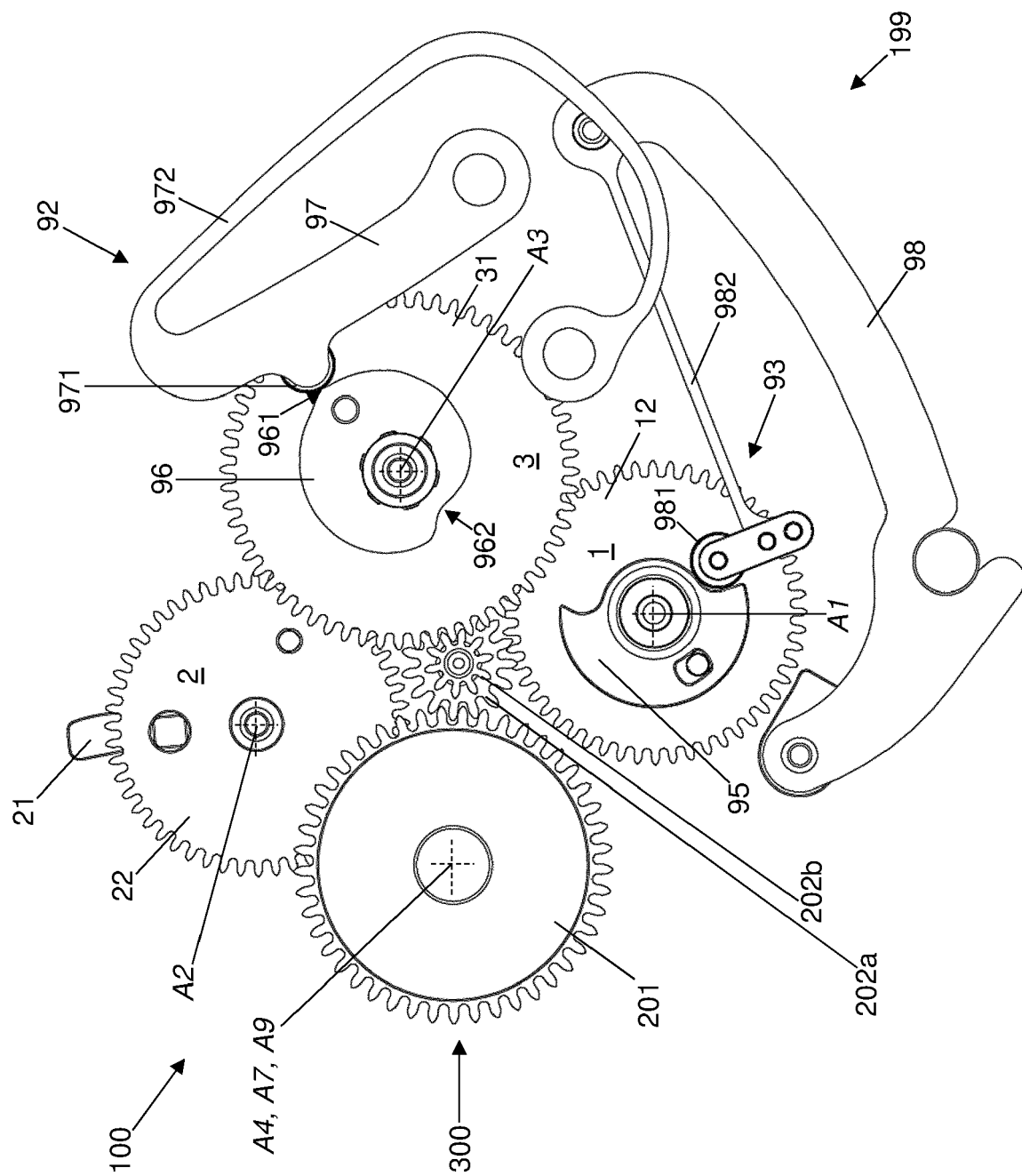


Figure 4

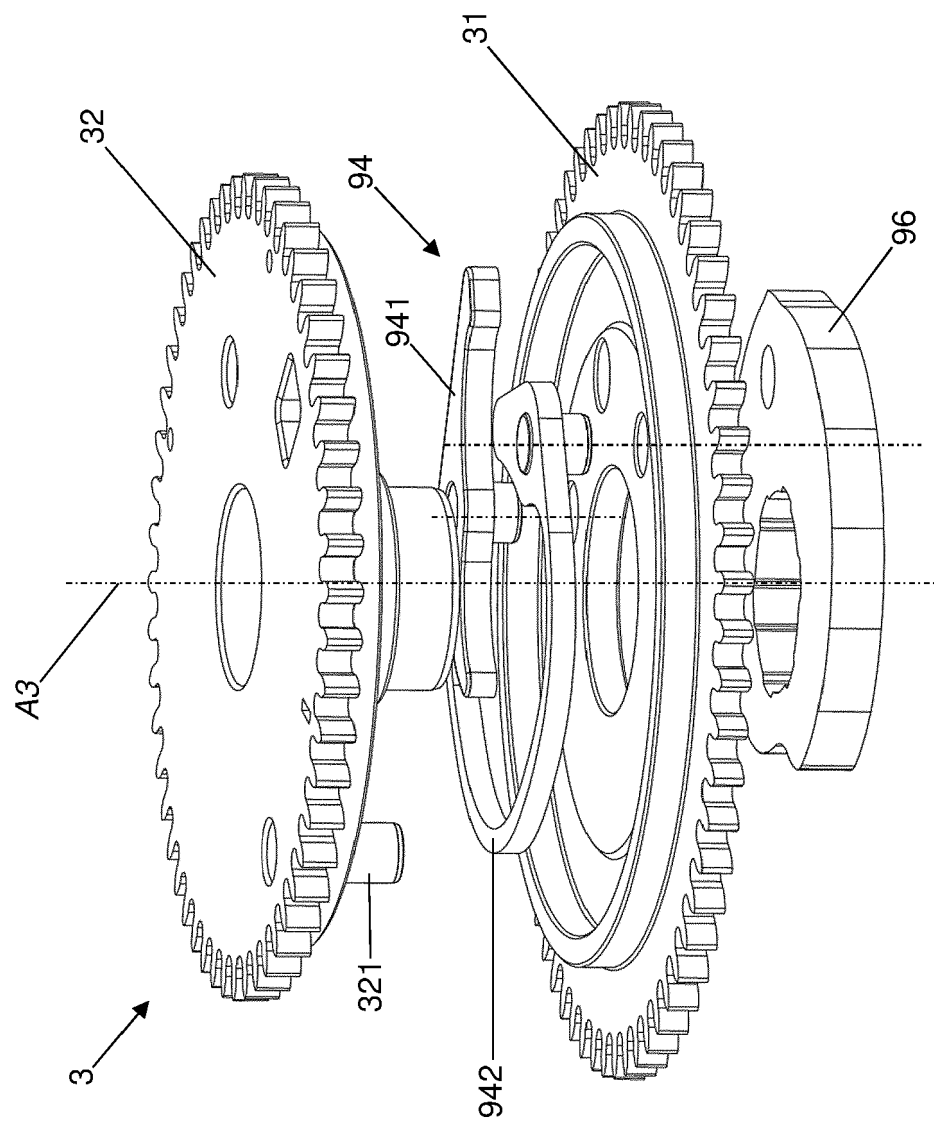


Figure 5

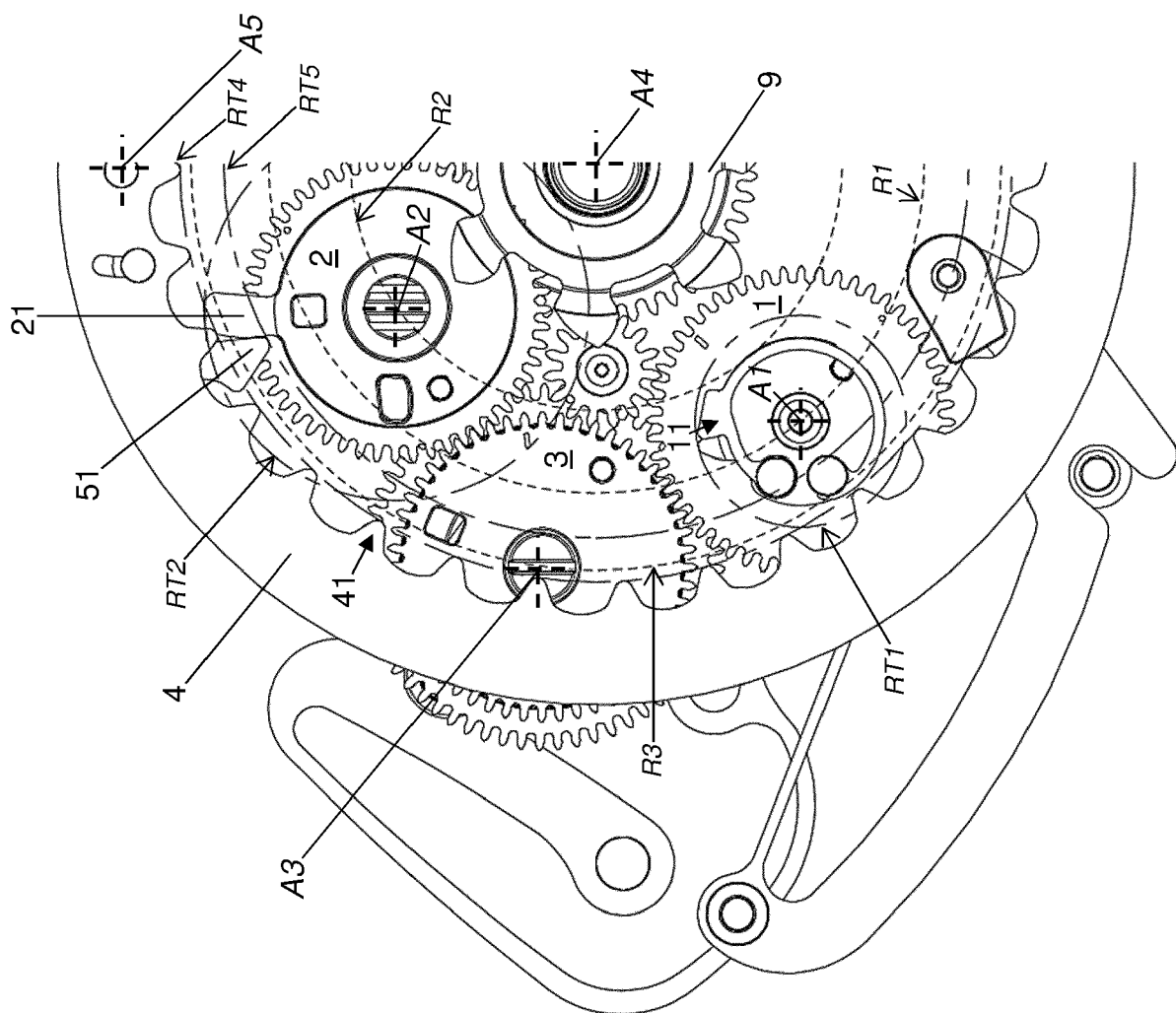


Figure 6

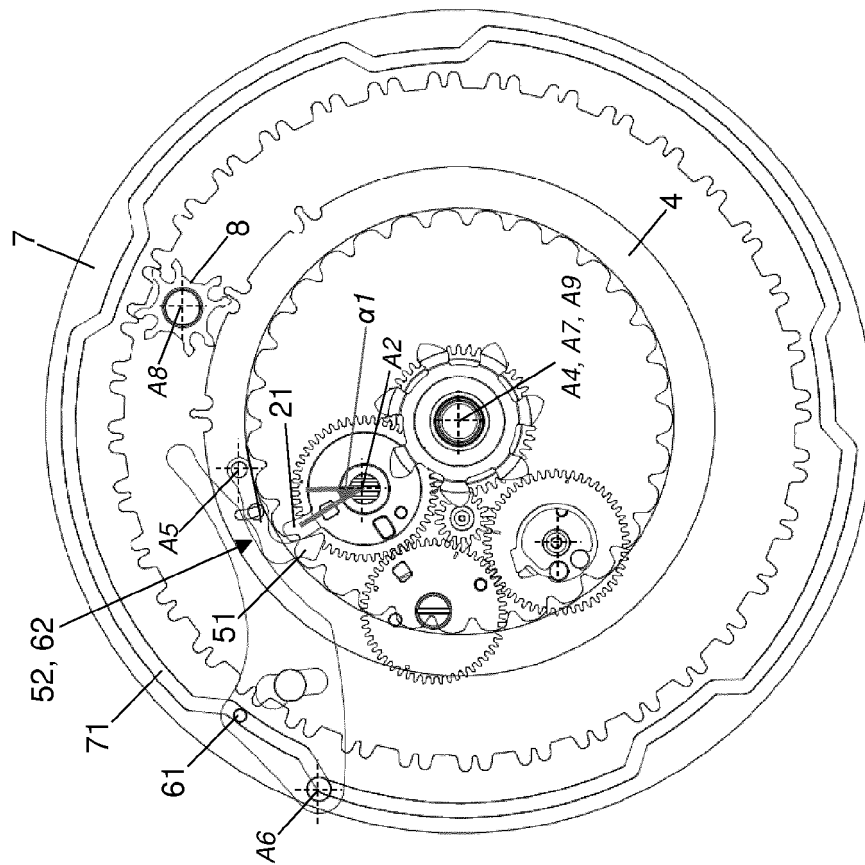


Figure 8

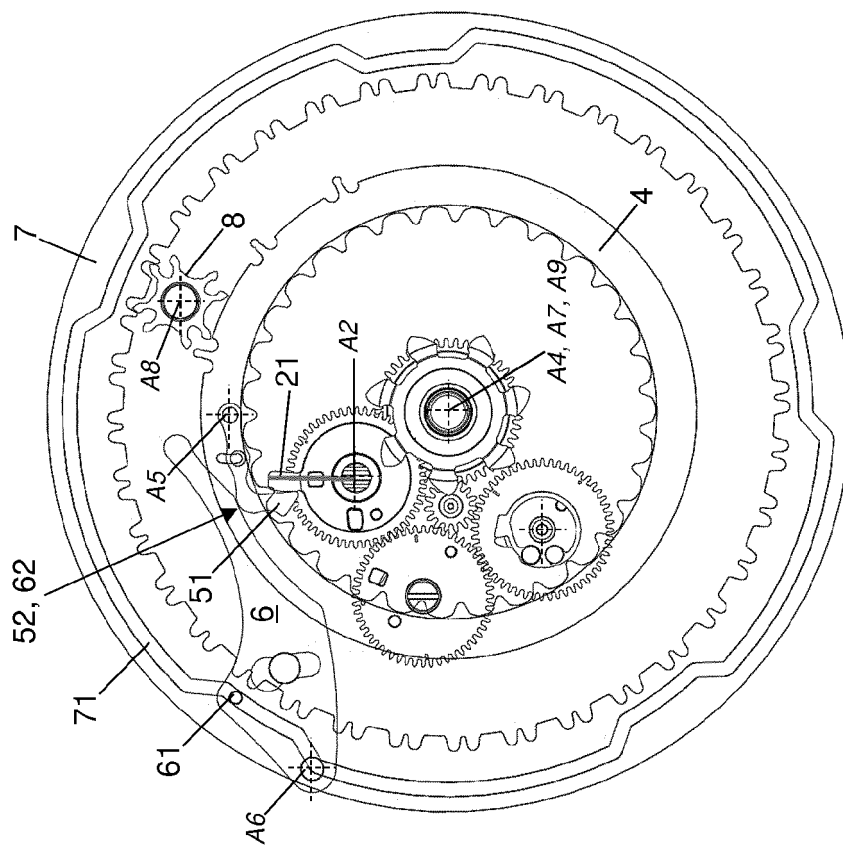


Figure 7

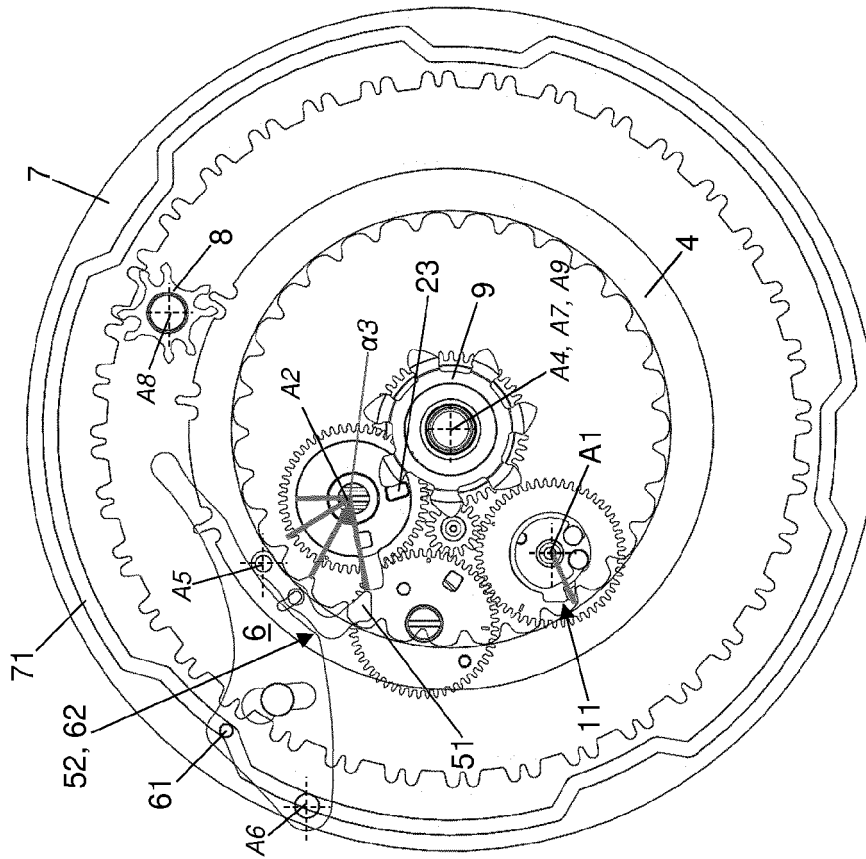


Figure 10

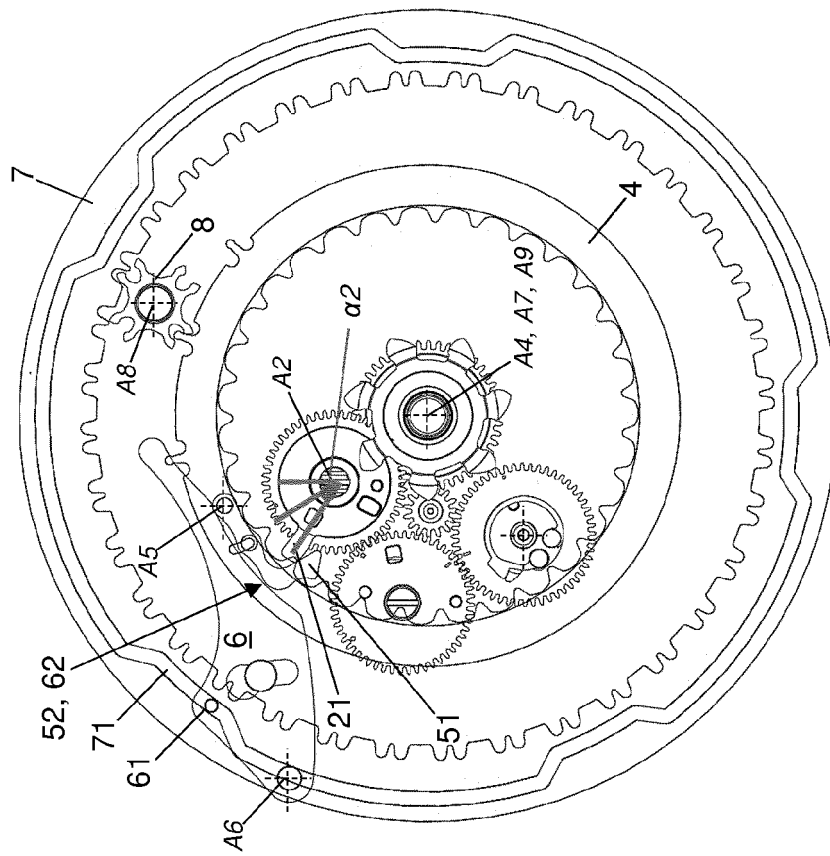


Figure 9

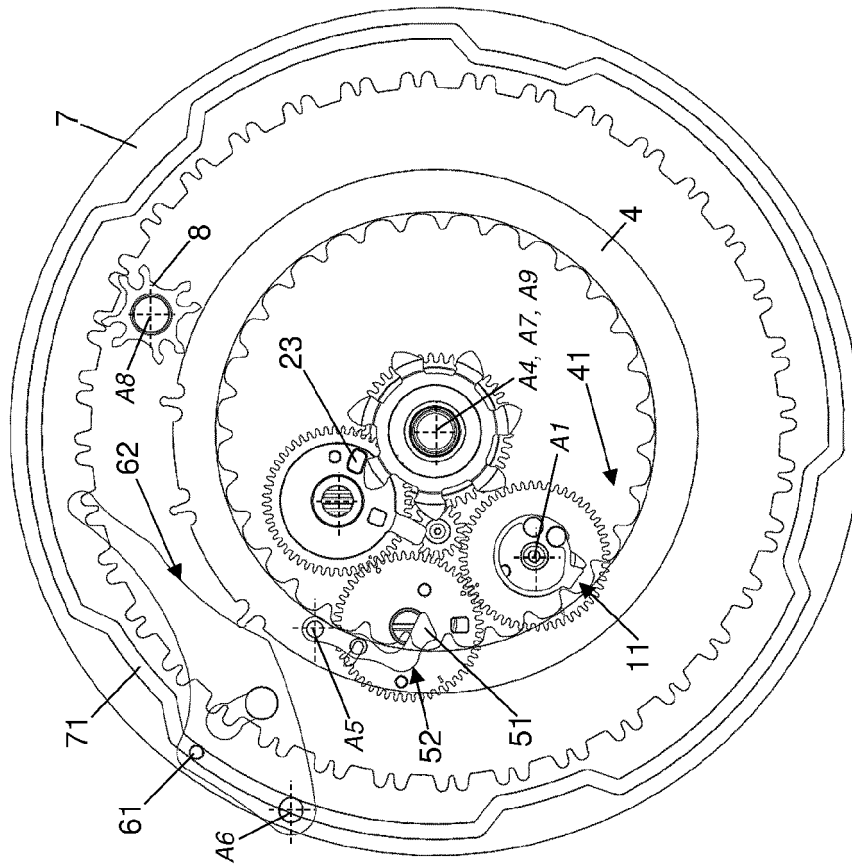


Figure 12

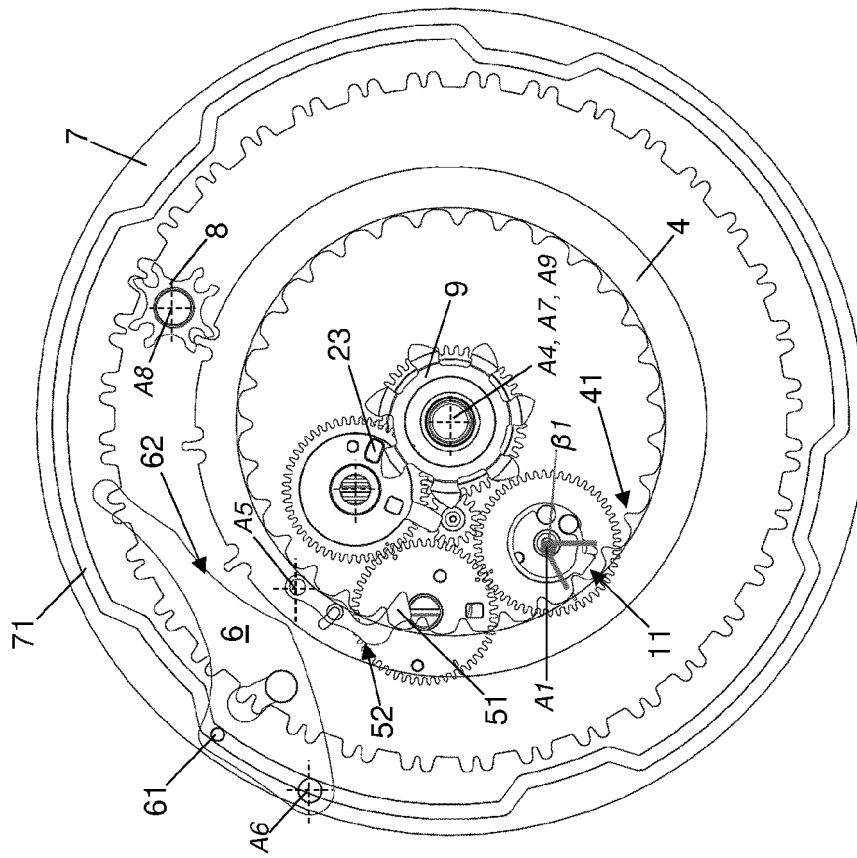


Figure 11

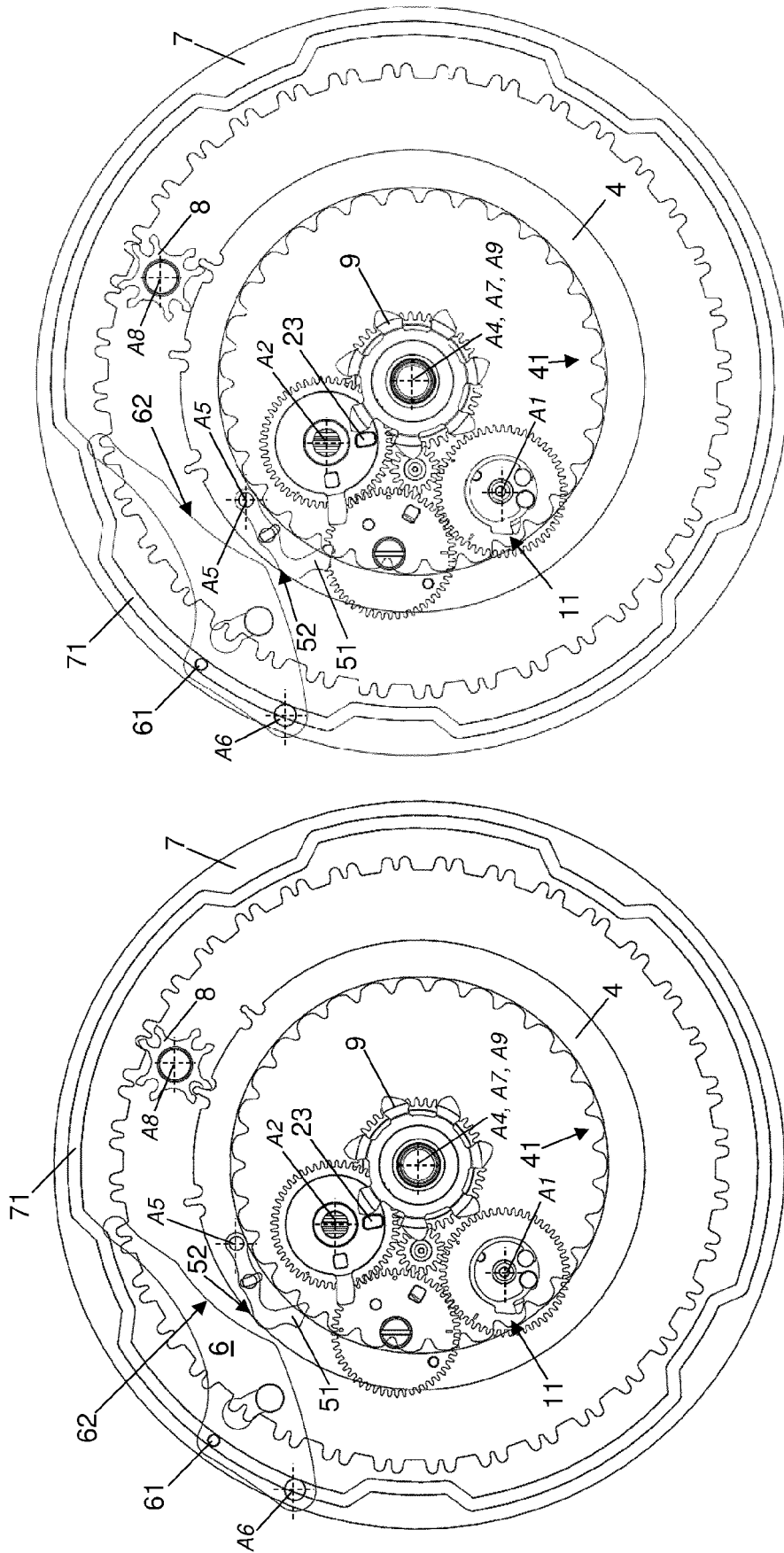


Figure 14

Figure 13

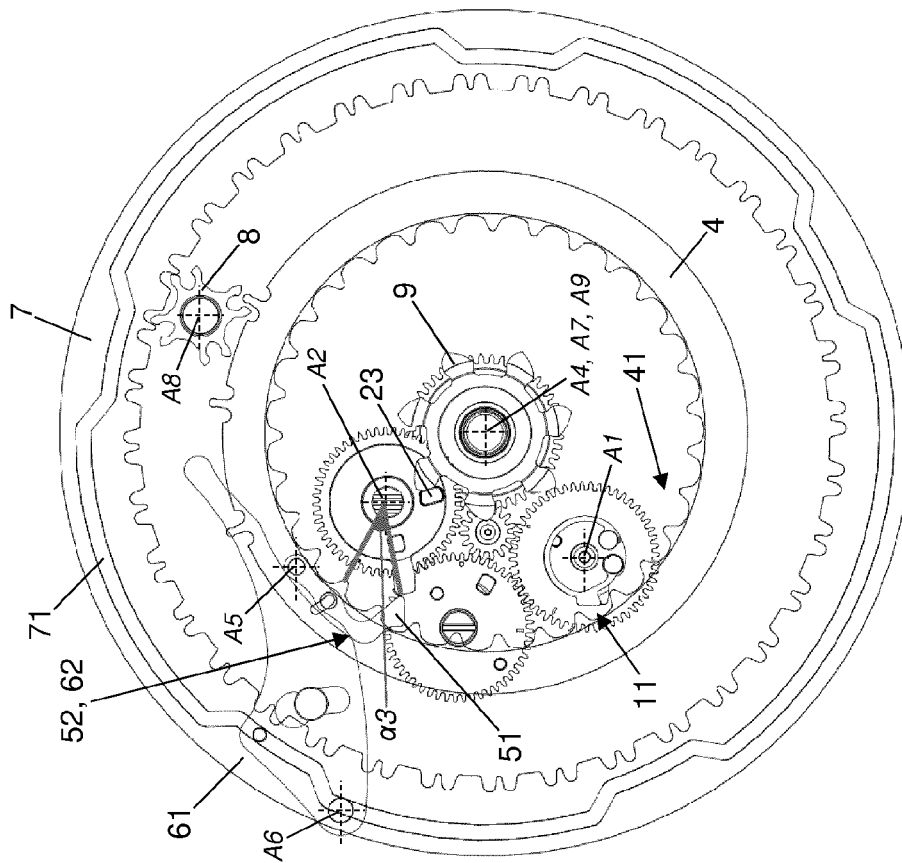


Figure 16

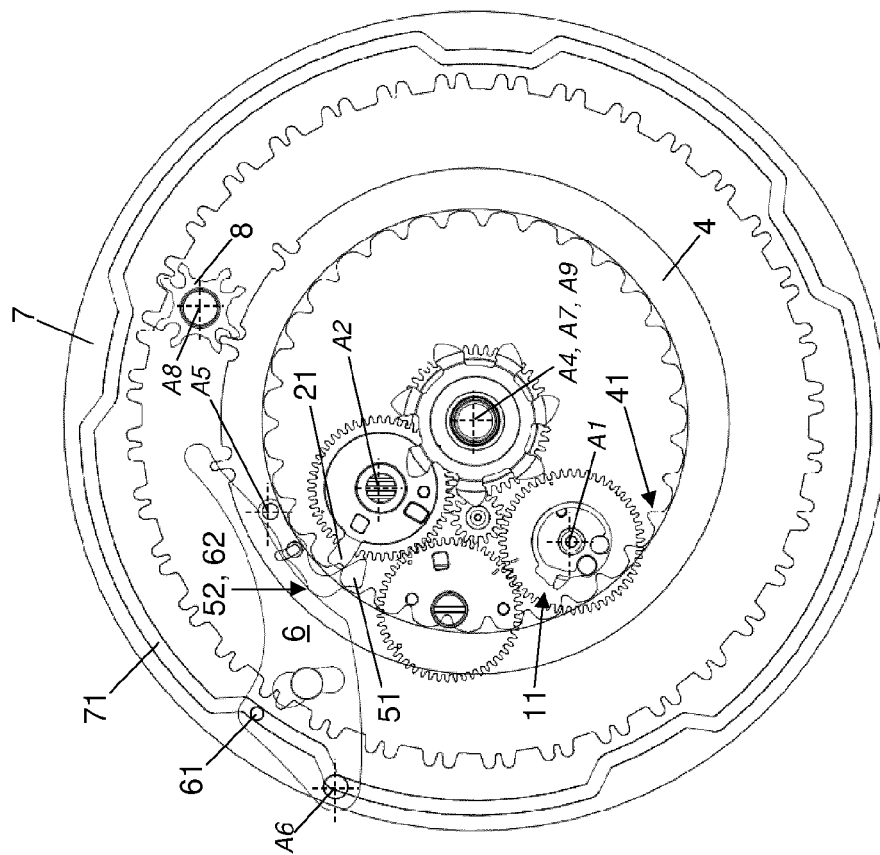
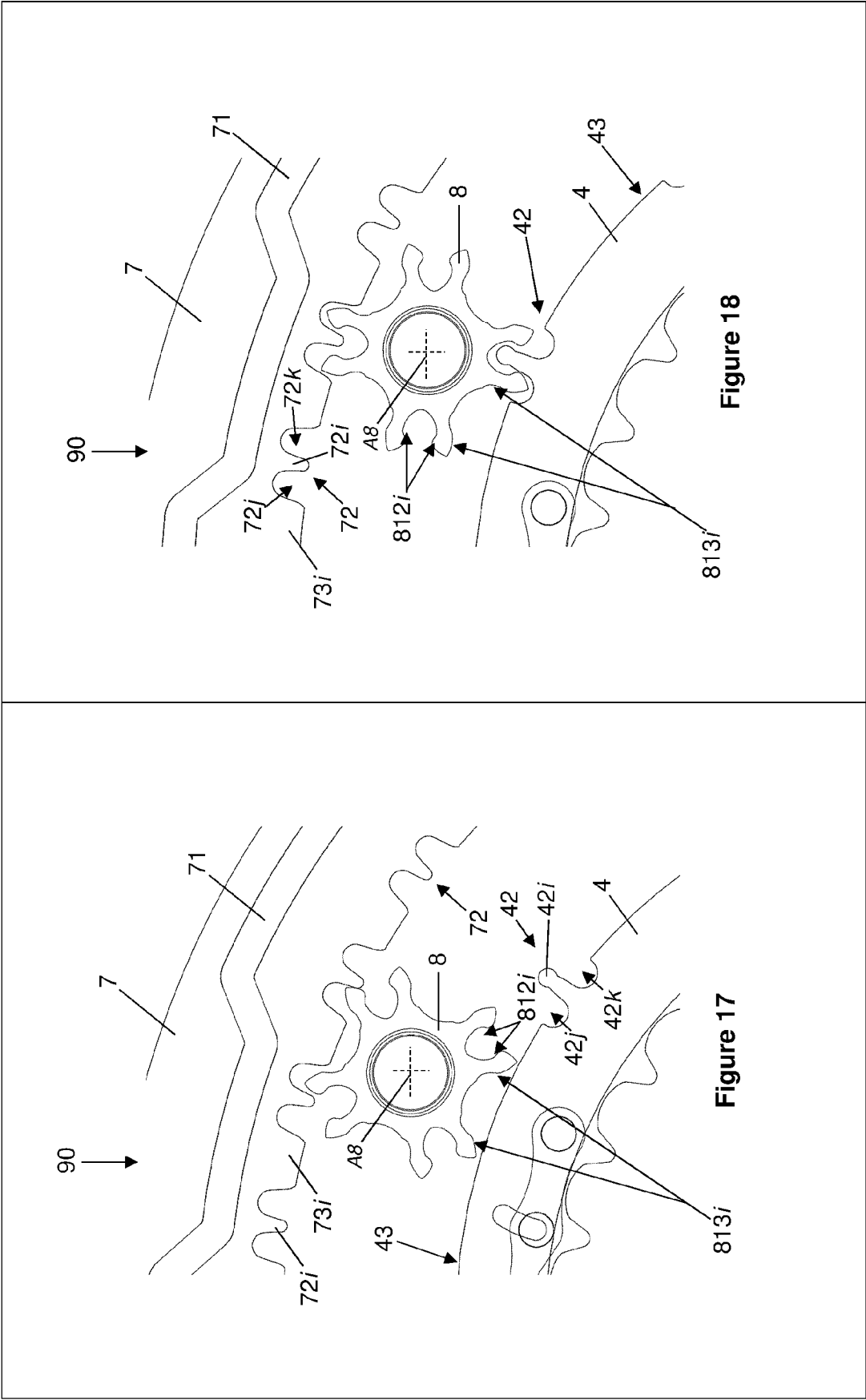
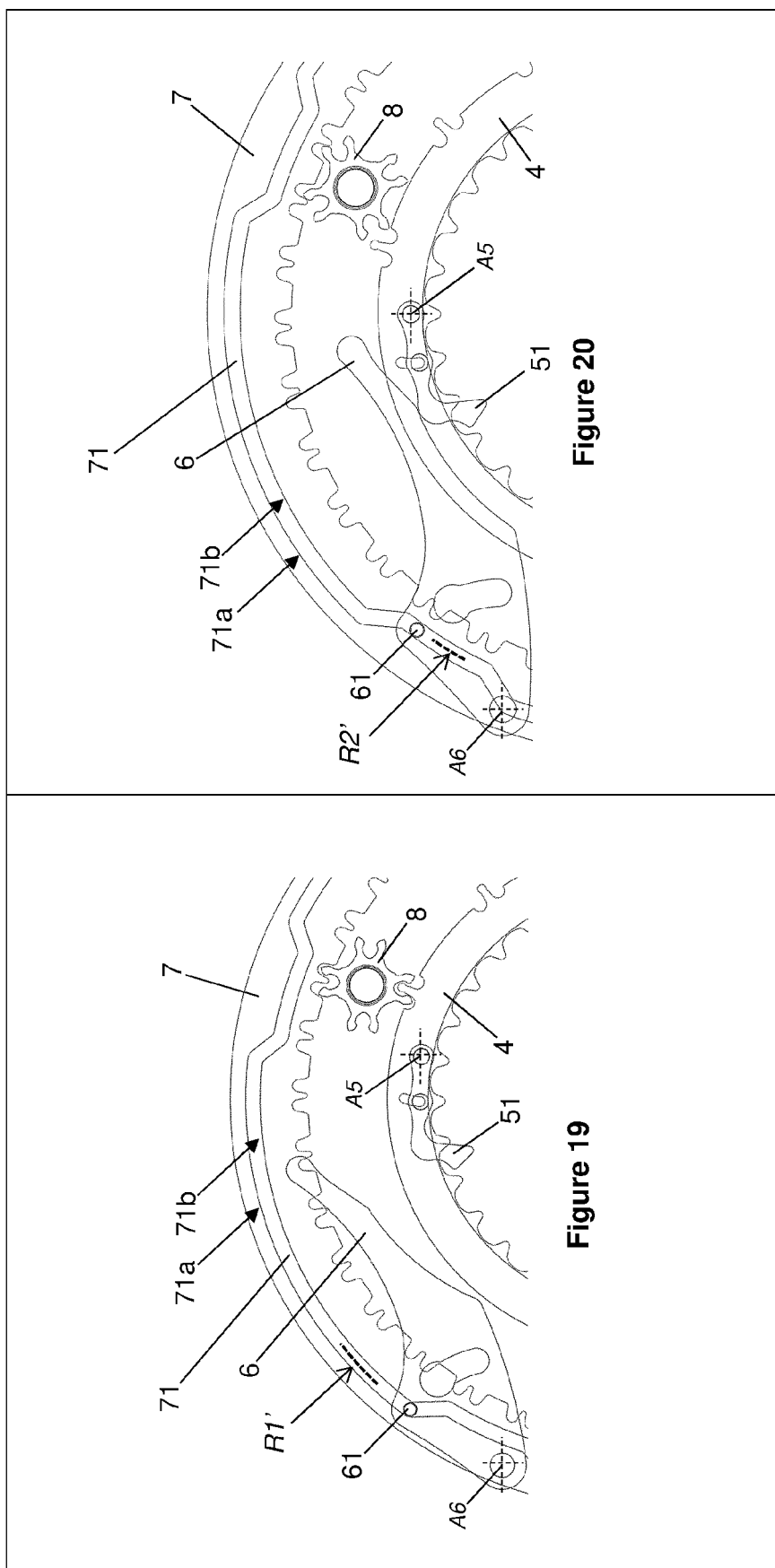


Figure 15





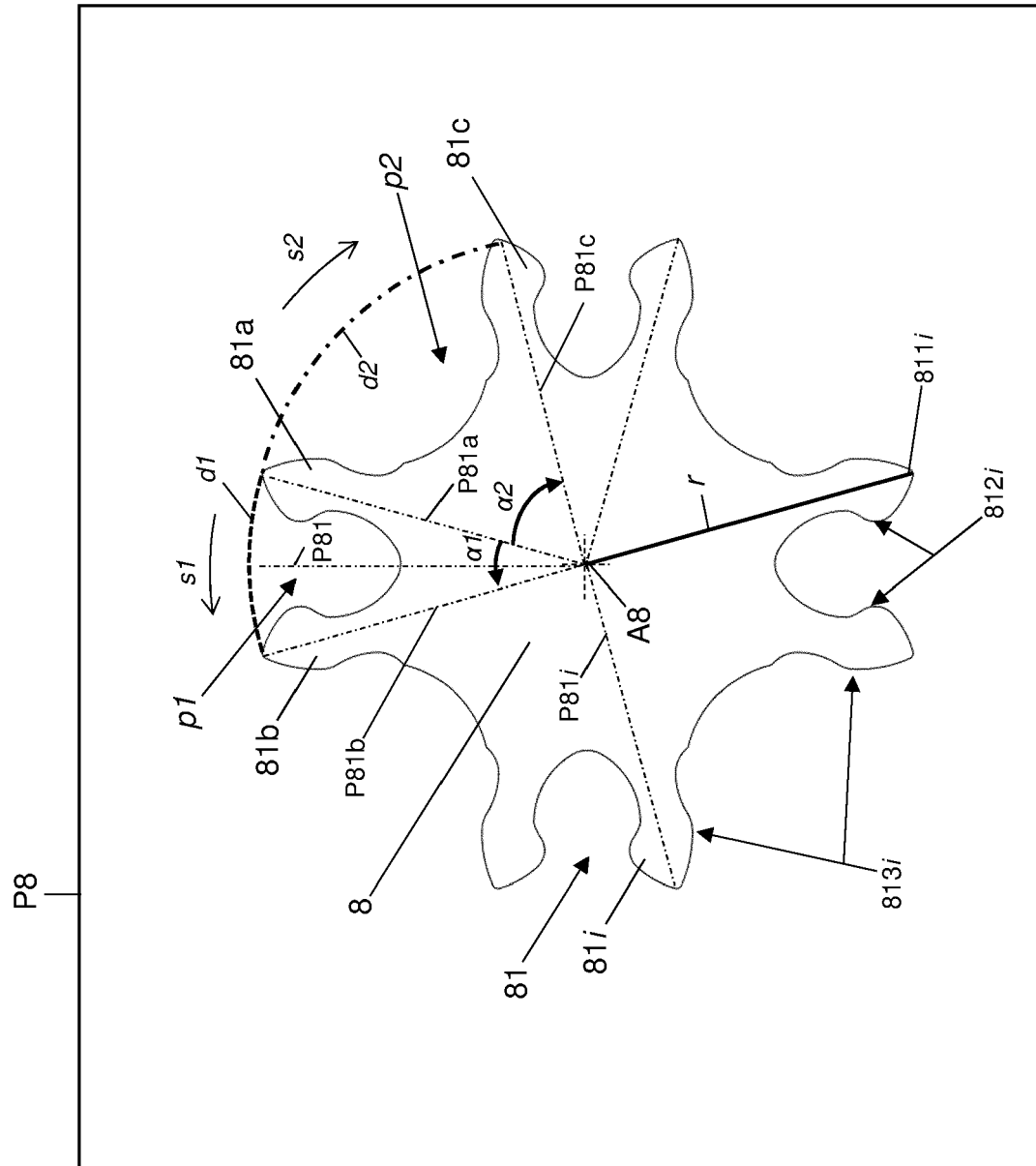


Figure 21



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 1469

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 716 983 A (TANAKA K ET AL) 20 février 1973 (1973-02-20)	1-3, 5, 8, 9, 13-17	INV. G04B19/253
A	* figure 1 * * colonne 3, ligne 66 - colonne 4, ligne 2 * * * colonne 4, ligne 15 - ligne 24 * * colonne 5, ligne 1 - ligne 10 * * colonne 1, ligne 3 - ligne 5 * -----	4, 6, 7, 10-12	
A	EP 3 173 877 A1 (ROLEX SA [CH]) 31 mai 2017 (2017-05-31) * alinéa [0025] * * alinéas [0037], [0051] * -----	8, 9	
A	EP 3 499 317 A1 (ROLEX SA [CH]) 19 juin 2019 (2019-06-19) * alinéa [0044] * -----	1-17	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B

1

Lieu de la recherche

La Haye

Date d'achèvement de la recherche

26 avril 2022

Examineur

Scordel, Maxime

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 21 21 1469

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.

26-04-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3716983 A	20-02-1973	DE 2131532 A1	30-12-1971
		JP S515594 B1	20-02-1976
		US 3716983 A	20-02-1973
EP 3173877 A1	31-05-2017	CN 106802545 A	06-06-2017
		EP 3173877 A1	31-05-2017
		JP 6883977 B2	09-06-2021
		JP 2017116533 A	29-06-2017
		US 2017153604 A1	01-06-2017
EP 3499317 A1	19-06-2019	CN 109917632 A	21-06-2019
		EP 3499317 A1	19-06-2019
		JP 2019144226 A	29-08-2019
		US 2019179264 A1	13-06-2019

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 3567438 A [0002]
- CH 680630 [0003]
- EP 0987609 A [0005]
- CH 710109 [0006]
- EP 3483663 A [0031]