



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.07.2004 Bulletin 2004/29

(51) Int Cl.7: **G04B 13/00**, G04B 13/02,
G04F 7/06, G04F 7/08,
F16H 1/00, F16H 55/08

(21) Numéro de dépôt: **03000257.0**

(22) Date de dépôt: **08.01.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO

(72) Inventeurs:
• **Rochat, Pierre-Maurice**
1341 L'Orient (CH)
• **Belot, Michel**
2013 Colombier (CH)

(71) Demandeur: **PATEK PHILIPPE S.A.**
1228 Plan-Les-Ouates (CH)

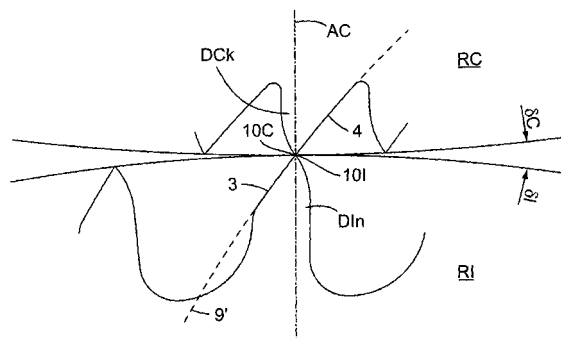
(74) Mandataire: **Micheli & Cie**
Rue de Genève 122,
Case Postale 61
1226 Genève-Thonex (CH)

(54) **Rouage de chronographe**

(57) Un rouage de chronographe comprenant une première roue (RM), un mobile intermédiaire en prise permanente avec la première roue (RM) et comprenant une roue intermédiaire (RI), et une troisième roue (RC) située sensiblement dans un même plan que la roue intermédiaire (RI), l'une des première et troisième roues étant une roue menante et l'autre une roue de chronographe destinée à être reliée à une aiguille de chronographe, le rouage pouvant prendre une position embrayée dans laquelle la roue intermédiaire (RI) engrène avec la troisième roue (RC) et une position débrayée dans laquelle l'engrènement entre la roue intermédiaire (RI) et la troisième roue (RC) est rompu, chaque dent de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la troisième roue (RC), ayant un flanc dit « actif » (6, 7) destiné à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI), lorsque le rouage est dans la position embrayée et un flanc opposé dit « inactif » (3, 4), est caractérisé en ce que les dents de la roue intermédiaire (RI) et de la troisième roue (RC) sont conformées pour que, lorsque, à un moment donné lors de l'embrayage, l'axe radial de l'une quelconque (DIn) des dents de la roue intermédiaire (RI) et l'axe radial de l'une quelconque (DCK) des dents de la troisième roue (RC) se trouvent confondus avec l'axe (AC) passant par les centres respectifs (OI, OC) de la roue intermédiaire (RI) et de la troisième roue (RC) et les sommets respectifs (10I, 10C) de ces dents (DIn, DCK) se trouvent en contact l'un avec l'autre, le profil du flanc inactif (3) de la dent (DIn) de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la dent (DCK) de la troisième roue (RC), soit orienté, au moins dans la partie de la dent destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI),

sensiblement suivant la trajectoire (9') de pénétration du sommet (10I) de la dent (DIn) de la roue intermédiaire (RI) dans la denture de la troisième roue (RC).

FIG. 10



Description

[0001] La présente invention concerne un rouage de chronographe.

[0002] Dans les chronographes traditionnels, le mouvement de la roue des secondes est transmis à l'aiguille trotteuse de chronographe au moyen de trois roues à fines dentures :

- une roue menante, généralement dénommée « roue sur champ », solidaire de la roue des secondes,
- une roue intermédiaire engrenant continuellement avec la roue menante, et
- une troisième roue appelée généralement « roue de chronographe » ou « roue de centre », portant l'aiguille de chronographe.

[0003] La roue intermédiaire peut prendre une position embrayée dans laquelle elle engrène avec la roue de chronographe pour transmettre à cette dernière le mouvement de la roue menante, et une position débrayée dans laquelle son engrènement avec la roue de chronographe est rompu, celle-ci étant alors immobilisée par un frein. L'embrayage/débrayage s'effectue au moyen d'une bascule reliée à la roue intermédiaire et commandée par le bouton-poussoir du chronographe. Afin de réduire les jeux d'engrènement entre les différentes roues, la roue de chronographe est en permanence légèrement freinée par un ressort de friction.

[0004] Les figures 1 et 2 montrent, respectivement dans un état embrayé et un état débrayé, un rouage de chronographe constitué par les trois roues précitées. Sur ces figures, la roue menante est désignée par le repère R1, la roue intermédiaire par le repère R2 et la roue de chronographe par le repère R3. L'on peut voir que les dents de la roue intermédiaire et de la roue de chronographe ont une forme triangulaire. L'angle au sommet de ces dents est suffisamment grand pour minimiser les jeux d'engrènement et suffisamment petit pour éviter de trop forts frottements. Les dents de la roue menante sont généralement de forme triangulaire ou, comme représenté, de forme épicycloïdale.

[0005] Un problème majeur que l'on rencontre avec ce genre de rouage consiste en ce que, lors de l'embrayage, c'est-à-dire lorsque la roue intermédiaire vient engrener avec la roue de chronographe, la pénétration de la denture de la roue intermédiaire dans celle de la roue de chronographe peut provoquer un saut intempestif de la roue de chronographe et donc de l'aiguille de chronographe, soit dans le sens de l'avance soit dans le sens du recul de l'aiguille. Ce second cas qui se produit lorsque, comme illustré à la figure 3, la pointe de la première dent D1 de la roue intermédiaire pénétrant dans la denture de la roue de chronographe se présente non pas en face de l'espace entre deux dents consécutives de la roue de chronographe mais près de la pointe d'une dent D2 et du côté du flanc avant de cette dent, est particulièrement préjudiciable à la qualité de l'affichage. Il est en effet surprenant pour l'utilisateur de voir, après l'actionnement du bouton-poussoir, l'aiguille de chronographe effectuer d'abord un saut en arrière.

[0006] Afin de réduire le risque de saut intempestif de l'aiguille de chronographe lors de l'embrayage, la roue de chronographe porte généralement un nombre de dents double de celui de la roue intermédiaire. Une pointe de dent de la roue intermédiaire a ainsi plus de chances de rencontrer un espace vide entre deux dents consécutives de la roue de chronographe lorsqu'elle pénètre dans la denture de la roue de chronographe. Cette solution apporte certes une amélioration mais ne permet de réduire le risque de saut intempestif que de manière limitée.

[0007] Un autre inconvénient des rouages de chronographe conventionnels réside dans le fait que l'engrènement entre la roue intermédiaire et la roue de chronographe est irrégulier. En raison de la forme triangulaire des dents de ces roues, les flancs droits des dents ne peuvent en effet coopérer entre eux que de manière instantanée, la conduite d'une dent de la roue de chronographe par une dent de la roue intermédiaire se faisant par l'intermédiaire de la pointe de la dent de la roue intermédiaire poussant un flanc droit de la dent de la roue de chronographe puis par le flanc droit de la dent de la roue intermédiaire poussant la pointe de la dent de la roue de chronographe. Ces contacts pointe sur flanc entre les dents de la roue intermédiaire et les dents de la roue de chronographe entraînent en outre une usure des dents, qui est d'autant plus importante que les charges exercées sur la roue de chronographe (notamment par le ressort de friction) sont élevées. Ces contacts créent également des variations de transmission de couple qui peuvent augmenter les perturbations liées aux frottements et aux charges appliqués sur les roues.

[0008] La présente invention vise en premier lieu à éliminer ou à tout le moins réduire le risque de recul intempestif de l'aiguille de chronographe lors de l'embrayage.

[0009] A cette fin, il est proposé un rouage de chronographe comprenant une première roue, un mobile intermédiaire en prise permanente avec la première roue et comprenant une roue intermédiaire, et une troisième roue située sensiblement dans un même plan que la roue intermédiaire, l'une des première et troisième roues étant une roue menante et l'autre une roue de chronographe destinée à être reliée à une aiguille de chronographe, le rouage pouvant prendre une position embrayée dans laquelle la roue intermédiaire engrène avec la troisième roue et une position débrayée dans laquelle l'engrènement entre la roue intermédiaire et la troisième roue est rompu, chaque dent de la roue intermédiaire, respectivement de la troisième roue, ayant un flanc dit « actif » destiné à coopérer avec la denture de la troisième roue, respectivement de la roue intermédiaire, lorsque le rouage est dans la position embrayée et un flanc opposé dit « inactif », caractérisé en ce que les dents de la roue intermédiaire et de la troisième roue sont conformées

pour que, lorsque, à un moment donné lors de l'embrayage, l'axe radial de l'une quelconque des dents de la roue intermédiaire et l'axe radial de l'une quelconque des dents de la troisième roue se trouvent confondus avec l'axe passant par les centres respectifs de la roue intermédiaire et de la troisième roue et les sommets respectifs de ces dents se trouvent en contact l'un avec l'autre, le profil du flanc inactif de la dent de la roue intermédiaire, respectivement de la dent de la troisième roue, soit orienté, au moins dans la partie de la dent destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue, respectivement de la roue intermédiaire, sensiblement suivant la trajectoire de pénétration du sommet de la dent de la roue intermédiaire dans la denture de la troisième roue.

[0010] La présente invention vise en second lieu à améliorer la qualité de l'engrènement entre la roue intermédiaire et la troisième roue.

[0011] A cette fin, le rouage de chronographe selon l'invention est caractérisé en ce que le profil du flanc actif des dents de la roue intermédiaire est convexe au moins dans la partie de ces dents destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue et/ou en ce que le profil du flanc actif des dents de la troisième roue est convexe au moins dans la partie de ces dents destinée à coopérer avec la denture de la roue intermédiaire.

[0012] Des modes de réalisation particuliers du rouage selon l'invention sont définis dans les revendications annexées 4 à 13.

[0013] La présente invention concerne également un chronographe incorporant le rouage tel que défini ci-dessus.

[0014] La présente invention propose par ailleurs un procédé de conception d'un rouage de chronographe comprenant une première roue, un mobile intermédiaire en prise permanente avec la première roue et comprenant une roue intermédiaire, et une troisième roue située sensiblement dans un même plan que la roue intermédiaire, l'une des première et troisième roues étant une roue menante et l'autre une roue de chronographe destinée à être reliée à une aiguille de chronographe, le rouage pouvant prendre une position embrayée dans laquelle la roue intermédiaire engrène avec la troisième roue et une position débrayée dans laquelle l'engrènement entre la roue intermédiaire et la troisième roue est rompu, chaque dent de la roue intermédiaire, respectivement de la troisième roue, ayant un flanc dit « actif » destiné à coopérer avec la denture de la troisième roue, respectivement de la roue intermédiaire, lorsque le rouage est dans la position embrayée et un flanc opposé dit « inactif », procédé caractérisé en ce que, pour réduire le risque de recul intempestif de la roue de chronographe lors de l'embrayage, l'on détermine la forme du flanc inactif des dents de la roue intermédiaire et des dents de la troisième roue en fonction d'au moins l'une des courbes suivantes :

- la trajectoire de pénétration dans la denture de la troisième roue décrite par le sommet de l'une quelconque des dents de la roue intermédiaire dont l'axe radial se trouve, à un moment donné lors de l'embrayage, confondu avec l'axe passant par les centres respectifs de la roue intermédiaire et de la troisième roue et dont le sommet se trouve à ce même moment sur le cercle de diamètre extérieur de la troisième roue,
- la tangente à cette trajectoire au point d'intersection entre cette trajectoire et le cercle de diamètre extérieur de la troisième roue,
- la trajectoire de pénétration relative dans la denture de la roue intermédiaire décrite par le sommet de l'une quelconque des dents de la troisième roue dont l'axe radial se trouve, à un moment donné lors de l'embrayage, confondu avec l'axe passant par les centres respectifs de la roue intermédiaire et de la troisième roue et dont le sommet se trouve à ce même moment sur le cercle de diamètre extérieur de la roue intermédiaire, et
- la tangente à cette trajectoire de pénétration relative au point d'intersection entre cette trajectoire de pénétration relative et le cercle de diamètre extérieur de la roue intermédiaire.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2, déjà commentées, sont des vues planes de dessous (c'est-à-dire depuis le fond du chronographe) d'un rouage de chronographe selon la technique antérieure, respectivement dans un état embrayé et débrayé ;
- la figure 3, déjà commentée, montre schématiquement une partie de la denture d'une roue intermédiaire incluse dans le rouage des figures 1 et 2 pénétrant dans la denture d'une roue de chronographe lors d'une phase d'embrayage ;
- les figures 4 et 5 sont des vues planes de dessous d'un rouage de chronographe selon un premier mode de réalisation de l'invention, respectivement dans un état embrayé et débrayé ;
- la figure 6 montre une partie de la denture d'une roue intermédiaire incluse dans le rouage illustré aux figures 4 et 5 et une partie correspondante de la denture d'une roue de chronographe, dans une position débrayée ;
- la figure 7 montre les parties de denture illustrées à la figure 6 dans une position embrayée ;
- la figure 8 montre une partie de la denture d'une roue menante incluse dans le rouage selon l'invention engrenant avec la denture de la roue intermédiaire ;
- les figures 9 à 13 sont des vues schématiques montrant comment est déterminée la forme des flancs inactifs des dents de la roue de chronographe et de la roue intermédiaire dans le rouage selon l'invention ;

- la figure 14 est une vue plane de dessous d'un rouage de chronographe selon un second mode de réalisation de l'invention, avec une roue intermédiaire de ce rouage partiellement coupée pour montrer une partie d'une autre roue intermédiaire située au-dessus de ladite roue intermédiaire ;
- la figure 15 est une vue en coupe du rouage de chronographe selon le second mode de réalisation de l'invention, prise suivant la ligne XV-XV de la figure 14 ; et
- la figure 16 est une vue plane de dessous d'un rouage de chronographe selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0016] En référence aux figures 4 et 5, un rouage de chronographe selon un premier mode de réalisation de l'invention comprend, dans un même plan, une première roue RM dite « roue menante » ou « roue sur champ », une roue intermédiaire RI, et une troisième roue RC dite « roue de chronographe » ou « roue de centre ». La roue menante RM est solidaire du rouage de finissage (non représenté), plus particulièrement de la roue des secondes, et tourne ainsi continuellement dans le sens indiqué par la flèche F1 en parcourant un tour par minute. La roue de chronographe RC porte l'aiguille de chronographe (non représentée). La roue intermédiaire RI, quant à elle, est en prise permanente avec la roue menante RM et peut prendre une position embrayée (figure 4) dans laquelle elle engrène également avec la roue de chronographe RC pour transmettre à celle-ci le mouvement de la roue menante RM et une position débrayée (figure 5) dans laquelle son engrènement avec la roue de chronographe RC est rompu. L'embrayage/débrayage, c'est-à-dire le passage de la position débrayée à la position embrayée et réciproquement, est effectué au moyen d'une bascule B, sous la commande du bouton-poussoir (non représenté) du chronographe actionné manuellement par l'utilisateur.

[0017] La roue de chronographe RC est en permanence sous l'action d'un ressort de friction (non représenté), lequel exerce sur cette roue un léger freinage pour rattraper les jeux d'engrenage entre les roues RM et RI d'une part et les roues RI et RC d'autre part et ainsi réduire le chevrottement de l'aiguille de chronographe. Un frein (non représenté) est également prévu pour immobiliser la roue de chronographe RC au moment du débrayage.

[0018] Toutes les caractéristiques mentionnées ci-dessus sont bien connues de l'homme du métier et ne seront donc pas décrites plus en détail.

[0019] Conformément à l'invention, les dents de la roue intermédiaire RI et celles de la roue de chronographe RC n'ont pas la forme triangulaire classique, mais une forme asymétrique conçue pour améliorer la qualité de l'embrayage et de l'engrènement entre ces roues.

[0020] On observera, en référence aux figures 6 et 7, que les dents de la roue intermédiaire RI présentent une partie distale 1 de forme asymétrique, destinée à coopérer avec la denture de la roue de chronographe RC, et une partie proximale 2 destinée à coopérer avec la denture de la roue menante RM.

[0021] Le flanc arrière 3 des dents de la roue intermédiaire RI, en partie distale, et le flanc avant 4 des dents de la roue de chronographe RC sont conçus pour éviter que la roue de chronographe ne recule sensiblement lorsque la roue intermédiaire vient engrener avec la roue de chronographe (embrayage).

[0022] Le flanc arrière 3 des dents de la roue intermédiaire RI, en partie proximale, et le flanc avant 5 (figure 8) des dents de la roue menante RM sont conçus pour améliorer la régularité de l'engrènement entre les roues intermédiaire et menante.

[0023] Enfin, le flanc avant 6 des dents de la roue intermédiaire RI, en partie distale, et le flanc arrière 7 des dents de la roue de chronographe RC sont conçus pour améliorer la régularité de l'engrènement et réduire les phénomènes d'usure entre la roue intermédiaire et la roue de chronographe.

[0024] Dans le cadre de cette demande de brevet, le flanc arrière 3 des dents de la roue intermédiaire RI et le flanc avant 4 des dents de la roue de chronographe RC seront qualifiés d'« inactifs » car ils ne coopèrent pas avec, respectivement, la denture de la roue de chronographe RC et la denture de la roue intermédiaire RI lorsque le rouage est dans la position embrayée, par opposition au flanc avant 6 et au flanc arrière 7 (flancs « actifs ») qui eux servent de surface de contact avec la denture de la roue de chronographe RC et de la roue intermédiaire RI, respectivement.

[0025] Les figures 9 et 10 montrent schématiquement comment est déterminée la forme des flancs arrière, inactifs, 3 des dents de la roue intermédiaire RI et des flancs avant, inactifs, 4 de la roue de chronographe RC. Sur la figure 9, l'on a représenté les roues RM, RI et RC par les cercles correspondant à leurs diamètres extérieurs respectifs δM , δI et δC , c'est-à-dire les cercles définis par les sommets des dents.

[0026] Lors de l'embrayage, la roue intermédiaire RI tourne en satellite autour de la roue menante RM. Ainsi, le centre OI de la roue intermédiaire RI décrit une trajectoire en arc de cercle (cf. figure 9, repère 8) tandis que, si l'on néglige la rotation effectuée par la roue menante RM pendant la durée de l'embrayage, chaque point de la périphérie de la roue intermédiaire RI décrit une portion d'épicycloïde.

[0027] La figure 9 illustre l'épicycloïde (repère 9) sur laquelle se déplace le sommet ou pointe 10I d'une dent DI_n de la roue intermédiaire dont l'axe radial se trouve à un moment donné de cette phase d'embrayage confondu avec l'axe AC passant par les centres respectifs OI, OC de la roue intermédiaire et de la roue de chronographe et dont le sommet 10I se trouve, à ce même moment, sur le cercle de diamètre extérieur δC de la roue de chronographe. Par « axe

radial » on entend, pour une dent donnée, l'axe passant par le sommet de cette dent et par le centre de la roue correspondante. Sur la figure 9, la dent DIn a été représentée par une portion de son axe radial, dessinée en trait fort. L'on a également représenté les positions initiales de la roue RI (cercle en trait pointillé), du centre OI de la roue RI (repère OI') et de la dent DIn (repère DIn').

[0028] Lors de l'embrayage, la dent DIn décrit seulement une portion de l'épicycloïde 9, constituant la trajectoire 9' de pénétration de la dent DIn dans la denture de la roue de chronographe RC. Localement, au voisinage du point de contact entre les cercles de diamètres extérieurs δI et δC , cette trajectoire de pénétration 9' est sensiblement un arc de cercle.

[0029] Pour déterminer la forme du flanc arrière 3 des dents de la roue intermédiaire et celle du flanc avant 4 des dents de la roue de chronographe, l'on se place dans la situation critique où l'axe radial de l'une quelconque, DIn, des dents de la roue intermédiaire et l'axe radial de l'une quelconque, DCK, des dents de la roue de chronographe se trouvent confondus avec l'axe AC passant par les centres respectifs OI, OC de la roue intermédiaire et de la roue de chronographe et où les sommets respectifs 10I, 10C de ces dents se trouvent en contact l'un avec l'autre. Comme il ressort de la figure 10, les dents DIn et DCK sont conformées pour que, dans cette situation critique, le profil du flanc avant 4 de la dent DCK et de la partie distale du flanc arrière 3 de la dent DIn soit orienté sensiblement suivant la trajectoire 9' de pénétration de la dent DIn dans la denture de la roue de chronographe.

[0030] De cette façon, si la dent DIn pénètre dans la denture de la roue de chronographe du côté du flanc avant 4 de la dent DCK, la dent DIn ne sera pas gênée par ce flanc avant qu'elle viendra épouser. D'autre part, la profondeur de pénétration de la dent DIn sera améliorée.

[0031] Le flanc avant 4 de la dent DCK et la partie distale du flanc arrière 3 de la dent DIn peuvent suivre précisément la trajectoire 9' de pénétration de la dent DIn dans la denture de la roue de chronographe et avoir ainsi un profil courbe, convexe pour la dent DIn et concave pour la dent DCK, comme montré à la figure 10. En variante, le profil des flancs 3, 4 peut être droit et orienté suivant la tangente à la trajectoire 9' prise au point de contact entre les sommets 10I, 10C des dents DIn, DCK (ou en d'autres termes au point d'intersection entre la trajectoire 9' et le cercle de diamètre extérieur δC de la roue RC), comme représenté sur la figure 11 où la tangente est désignée par le repère 9". En pratique, la différence entre ces deux variantes est très faible, de sorte que l'on pourra préférer le profil droit, plus facile à mettre en oeuvre.

[0032] Les sommets des dents de la roue intermédiaire RI et de la roue de chronographe RC tels que représentés aux figures 10, 11 sont pointus. Ces sommets peuvent toutefois être légèrement arrondis, comme représenté sur les figures 4 à 7. Dans ce dernier cas, lorsque le sommet d'une dent DIn est en contact avec le sommet d'une dent DCK, la partie distale du flanc 3 et le flanc 4 de ces deux dents sont légèrement décalés l'un par rapport l'autre.

[0033] L'on donne ci-dessous l'équation de l'épicycloïde 9 dans un repère orthogonal (OM, x, y) ayant pour origine le centre OM de la roue menante et dont l'axe (OM, x) passe par les centres OM et OC :

$$x = (R_{pm} + R_{pi}) \times \cos(\alpha) + R_{ei} \times \cos[\beta_0 + (\alpha - \alpha_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pi}]$$

$$y = (R_{pm} + R_{pi}) \times \sin(\alpha) + R_{ei} \times \sin[\beta_0 + (\alpha - \alpha_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pi}]$$

où :

- R_{pm} est le rayon primitif de la roue menante RM,
- R_{pi} est le rayon primitif de la roue intermédiaire RI,
- R_{ei} est le rayon extérieur de la roue intermédiaire RI ($R_{ei} = \delta I / 2$),
- α est l'angle de rotation (paramètre variable) du centre OI de la roue intermédiaire RI par rapport au centre OM de la roue menante RM (la valeur initiale, α' , de cet angle α est représentée sur la figure 9),
- α_0 est la valeur de l'angle α de rotation du centre OI de la roue intermédiaire RI par rapport au centre OM de la roue menante RM, à l'instant où les sommets 10I, 10C entrent en contact l'un avec l'autre,
- β_0 est la valeur de l'angle de rotation de la roue intermédiaire RI par rapport à son centre OI, à l'instant où les sommets 10I, 10C entrent en contact l'un avec l'autre (la valeur initiale, β' , de cet angle de rotation est également représentée sur la figure 9).

[0034] Le vecteur tangent à la trajectoire 9' au point de contact entre les sommets 10I, 10C est donné par les équations suivantes :

$$dx = - (R_{pm} + R_{pi}) \times \sin(\alpha_0) - R_{ei} \times \sin(\beta_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pi}$$

$$dy = (R_{pm} + R_{pi}) \times \cos(\alpha_0) + R_{ei} \times \cos(\beta_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pi}$$

[0035] L'on pourrait également, selon une autre variante, dessiner plus précisément la trajectoire de pénétration de la dent DIn dans la denture de la roue de chronographe RC, en tenant compte de la rotation effectuée par la roue menante RM lors de l'embrayage. Toutefois, cette complication ne modifierait que très légèrement le dessin de la trajectoire et l'amélioration qui en résulterait en terme de risque de recul intempestif de la roue de chronographe serait minime.

[0036] On notera que la solution proposée ci-dessus consistant à donner à la partie distale du flanc arrière des dents de la roue intermédiaire et au flanc avant des dents de la roue de chronographe un profil correspondant à la trajectoire de pénétration des dents de la roue intermédiaire dans la denture de la roue de chronographe, permet d'éviter les reculs intempestifs de la roue de chronographe non seulement lors de l'embrayage mais aussi lors du débrayage. Cette solution se situe en effet entre la configuration classique où l'angle que fait le flanc arrière (respectivement le flanc avant) des dents de la roue intermédiaire (respectivement de la roue de chronographe) avec l'axe radial des dents est supérieur à celui que fait la tangente à la trajectoire de pénétration avec cet axe radial (figure 12, repère 11), causant un risque de recul de la roue de chronographe lors de l'embrayage, et une configuration où l'angle précité serait inférieur à celui que fait la tangente à la trajectoire de pénétration avec l'axe radial (figure 12, repère 12), ce qui augmenterait les jeux de fonctionnement entre les roues et entraînerait un risque de recul de la roue de chronographe lors du débrayage.

[0037] Dans ce qui précède, l'on s'est fondé, pour déterminer la forme des flancs 3 et 4, sur la trajectoire décrite par le sommet 101 de la dent DIn dans un référentiel fixe par rapport au chronographe. En variante, il est possible de se placer dans un référentiel fixe par rapport à la roue intermédiaire RI et donc mobile par rapport au chronographe. Dans ce dernier référentiel, la roue intermédiaire RI reste fixe lors de l'embrayage tandis que, si l'on néglige la rotation de la roue menante RM sur elle-même (correspondant à la rotation de la roue des secondes), la roue menante RM roule sur la roue intermédiaire RI et la roue de chronographe RC se déplace de telle façon que, pour chaque point de la périphérie de la roue RC, la distance entre ce point et le centre OM de la roue menante RM reste constante.

[0038] La figure 13 montre la courbe (repère 13) sur laquelle se déplace, dans un référentiel lié à la roue intermédiaire RI, le sommet 10C d'une dent quelconque DCK de la roue de chronographe RC dont l'axe radial se trouve à un moment donné lors de l'embrayage confondu avec l'axe AC passant par les centres respectifs OI, OC de la roue intermédiaire et de la roue de chronographe et dont le sommet 10C se trouve, à ce même moment, sur le cercle de diamètre extérieur δI de la roue intermédiaire. Sont également représentées sur la figure 13 la position des roues RM et RC au moment précité (cercles en trait plein) et les positions initiales de ces roues RM et RC (cercles en trait pointillé), des centres OM et OC (repères OM', OC') et de la dent DCK (repère DCK').

[0039] Lors de l'embrayage, le sommet 10C ne décrit qu'une portion de la courbe 13, constituant la trajectoire 13' de pénétration relative du sommet 10C dans la denture de la roue intermédiaire RI. Localement, au voisinage du point de contact entre les cercles extérieurs de diamètres δI et δC , c'est-à-dire au niveau des dentures des roues RI et RC, cette trajectoire de pénétration relative 13' est sensiblement confondue avec la trajectoire 9' illustrée aux figures 9 et 10, et sa tangente audit point de contact est la même que celle de la trajectoire 9'. En déterminant la forme des flancs 3, 4 en fonction de la trajectoire 13' ou de la tangente à cette trajectoire 13' audit point de contact, l'on obtient donc les mêmes résultats qu'avec la trajectoire 9'.

[0040] L'on donne ci-dessous l'équation de la courbe 13 dans un repère orthogonal (OM, x, y) ayant pour origine le centre OM de la roue menante RM et dont l'axe (OM, x) passe par le centre OC de la roue de chronographe RC, les centres OM et OC étant considérés dans leur position illustrée à la figure 13 :

$$x = x_{OI} + (R_{pm} + R_{pi}) \times \cos(\delta) + \Delta \times \cos[\Gamma_0 + (\delta - \delta_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pm}]$$

$$y = y_{OI} + (R_{pm} + R_{pi}) \times \sin(\delta) + \Delta \times \sin[\Gamma_0 + (\delta - \delta_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pm}]$$

où:

- x_{OI} et y_{OI} sont les coordonnées du centre OI dans sa position illustrée à la figure 13,
- R_{pm} et R_{pi} sont les rayons primitifs respectifs des roues RM et RI,
- δ est l'angle de rotation (paramètre variable) du centre OM de la roue menante RM par rapport au centre OI de la roue intermédiaire RI (la valeur initiale, δ' , de cet angle de rotation δ est représentée sur la figure 13),
- δ_0 est la valeur de l'angle δ de rotation du centre OM de la roue menante RM par rapport au centre OI de la roue intermédiaire RI, à l'instant où les cercles de diamètres extérieurs δI et δC entrent en contact l'un avec l'autre (le

point de contact entre ces cercles est désigné par les repères 10I, 10C correspondant à des sommets de dents DIn, DCk en regard),

- Δ est la distance entre le centre OM dans sa position illustrée à la figure 13 et le point de contact entre les cercles de diamètres extérieurs δI et δC , et
- r_0 est la position angulaire du point de contact entre les cercles de diamètres extérieurs δI et δC .

[0041] Le vecteur tangent à la trajectoire 13' au point de contact entre les cercles de diamètres extérieurs δI et δC est donné par les équations suivantes:

$$dx = - (R_{pm} + R_{pi}) \times \sin(\delta_0) - \Delta \times \sin(\Gamma_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pm}$$

$$dy = (R_{pm} + R_{pi}) \times \cos(\delta_0) + \Delta \times \cos(r_0) \times (R_{pm} + R_{pi}) / R_{pm}$$

[0042] Selon une autre caractéristique de l'invention, afin de diminuer les jeux de fonctionnement entre les roues RM, RI et RC, les roues RI et RC portent de préférence un nombre de dents tel que chaque espace libre entre deux dents consécutives de la roue RI embrasse deux dents de la roue RC, comme cela apparaît sur les figures 6 et 7.

[0043] En référence encore aux figures 6 et 7, on notera que le flanc arrière dit « actif » 7 des dents de la roue de chronographe RC et la partie distale du flanc avant dit « actif » 6 des dents de la roue intermédiaire RI ont un profil convexe, de préférence en arc de cercle. Ces deux flancs 6, 7 coopèrent entre eux pour permettre un engrènement doux entre les roues RI, RC et éviter les contacts pointe sur flanc que l'on rencontre dans les rouages de chronographe conventionnels et qui entraînent une usure des dents.

[0044] Comme indiqué précédemment, lorsque le rouage est en position embrayée, la partie proximale 2 des dents de la roue intermédiaire RI coopère exclusivement avec la denture de la roue menante RM tandis que la partie distale 1 coopère exclusivement avec la denture de la roue de chronographe RC. En d'autres termes, le diamètre d'engrènement de la roue intermédiaire RI avec la roue de chronographe RC est supérieur au diamètre d'engrènement de la roue intermédiaire RI avec la roue menante RM. Ainsi, la forme de la partie distale 1 des dents de la roue intermédiaire RI est optimisée pour sa fonction d'embrayage/débrayage sans recul de la roue de chronographe RC et d'engrènement régulier avec la roue de chronographe RC et la forme de la partie proximale 2 est optimisée pour sa fonction d'engrènement régulier avec la roue menante RM. L'on observera que le profil du flanc arrière 3 des dents de la roue intermédiaire RI au niveau de leur partie proximale 2 est concave. Ce profil est complémentaire du profil, convexe, du flanc avant 5 des dents de la roue menante RM (figure 8).

[0045] Les figures 14 et 15 illustrent un rouage de chronographe selon un second mode de réalisation de l'invention. Ce rouage diffère de celui précédemment décrit en ce que le mobile intermédiaire comprend non pas une seule roue mais deux roues RI1, RI2 situées dans deux plans différents. Ces deux roues sont solidaires l'une de l'autre et liées par un même axe AL. L'une de ces roues, RI1, est située dans le même plan que la roue menante RM' et engrène continuellement avec celle-ci. La seconde de ces roues, RI2, est située dans le même plan que la roue de chronographe RC'. Le mobile intermédiaire, comme la roue intermédiaire RI du premier mode de réalisation, peut prendre une position embrayée et une position débrayée. Dans la position embrayée (configuration illustrée aux figures 14, 15), la roue RI2 engrène avec la roue de chronographe RC' pour communiquer à cette dernière le mouvement de la roue menante RM'. Dans la position débrayée, l'engrènement entre les roues RI2 et RC' est rompu.

[0046] Dans ce second mode de réalisation, les dents de la roue RC' et au moins la partie distale des dents de la roue intermédiaire RI2 sont conformées de la même manière que, respectivement, les dents de la roue RC et de la roue RI du premier mode de réalisation. La forme de la partie proximale des dents de la roue RI2 importe peu car, à la différence de celle de la roue RI du premier mode de réalisation, elle n'a pas de fonction d'engrènement. La forme des dents de la roue menante RM' et de la roue intermédiaire RI1 peut être conventionnelle, par exemple épicycloïdale comme représenté sur la figure 14.

[0047] La figure 16 montre un rouage de chronographe selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Dans ce troisième mode de réalisation, la roue intermédiaire, désignée par RIa, est en prise permanente avec la roue de chronographe, désignée par RCa, et non pas avec la roue menante comme dans les premier et second modes de réalisation. Sous l'action d'une bascule Ba reliant les roues RCa et RIa, le rouage peut prendre une position embrayée dans laquelle la roue intermédiaire RIa engrène avec la roue menante, désignée par RMa, et une position débrayée dans laquelle l'engrènement entre les roues RIa et RMa est rompu. Lorsque le rouage est dans la position embrayée, la roue intermédiaire RIa est entraînée par la roue menante RMa et entraîne à son tour la roue de chronographe RCa. Dans la position débrayée, la roue menante RMa tourne sans entraîner aucune des roues RIa et RCa, lesquelles restent donc stationnaires.

[0048] Ce troisième mode de réalisation permet d'obtenir une économie d'énergie par rapport aux deux premiers

modes de réalisation décrits ci-dessus puisqu'à l'état de repos du chronographe (position débrayée), la roue menante RMa n'a pas à faire tourner la roue intermédiaire Rla.

[0049] De manière similaire aux premier et second modes de réalisation, la partie distale du flanc inactif des dents de la roue intermédiaire Rla (c'est-à-dire du flanc qui ne s'appuie pas sur la denture de la roue menante RMa lors du fonctionnement normal du rouage en position embrayée) et le flanc inactif des dents de la roue menante RMa (c'est-à-dire le flanc qui ne s'appuie pas sur la denture de la roue intermédiaire Rla lors du fonctionnement normal du rouage en position embrayée) ont un profil permettant d'éliminer ou à tout le moins réduire le risque de recul intempestif de la roue de chronographe RCa lors de l'embrayage. Ce profil est conformé de telle sorte que, lorsque l'axe radial de l'une quelconque des dents de la roue intermédiaire Rla se trouve confondu avec l'axe radial de l'une quelconque des dents de la roue menante RMa et les sommets respectifs de ces dents se trouvent en contact l'un avec l'autre, il soit orienté sensiblement suivant la trajectoire de pénétration dans la denture de la roue menante RMa du sommet de ladite dent quelconque de la roue intermédiaire Rla ou, ce qui revient au même, sensiblement suivant la trajectoire de pénétration relative dans la denture de la roue Rla de ladite dent quelconque de la roue RMa. Dans ce troisième mode de réalisation, le flanc inactif des dents de la roue intermédiaire Rla est le flanc avant, 6a, et celui des dents de la roue menante RMa est le flanc arrière, 5a. Ce profil des flancs 6a, 5a permet d'éviter que le flanc 6a vienne heurter le flanc 5a lors de l'embrayage, ce qui entraînerait un recul par réaction de la roue intermédiaire Rla et donc de la roue de chronographe RCa.

[0050] De préférence, de façon comparable aux flancs 6 et 7 du premier mode de réalisation, la partie distale du flanc actif des dents de la roue Rla, c'est-à-dire du flanc arrière 3a destiné à être poussé par la denture de la roue RMa, et le flanc actif des dents de la roue RMa, c'est-à-dire le flanc avant 5a' destiné à pousser le flanc 3a des dents de la roue Rla, sont convexes pour éviter des contacts pointe sur flanc entre les dents des roues Rla et RMa.

[0051] De préférence également, de façon comparable aux flancs 3 et 5 du premier mode de réalisation, la partie proximale du flanc 6a est concave et complémentaire du profil, convexe, du flanc arrière 7a des dents de la roue de chronographe RCa, afin d'obtenir un engrènement doux et régulier entre les roues Rla et RCa.

[0052] On notera par ailleurs que, selon le même principe que le second mode de réalisation (figures 14, 15), le rouage selon ce troisième mode de réalisation peut être modifié pour que le mobile intermédiaire comprenne deux roues intermédiaires superposées et solidaires l'une de l'autre, l'une de ces roues étant en prise permanente avec la roue de chronographe RCa et l'autre étant destinée à engrener avec la roue menante RMa.

Revendications

1. Rouage de chronographe comprenant une première roue (RM), un mobile intermédiaire en prise permanente avec la première roue (RM) et comprenant une roue intermédiaire (RI), et une troisième roue (RC) située sensiblement dans un même plan que la roue intermédiaire (RI), l'une des première et troisième roues étant une roue menante et l'autre une roue de chronographe destinée à être reliée à une aiguille de chronographe, le rouage pouvant prendre une position embrayée dans laquelle la roue intermédiaire (RI) engrène avec la troisième roue (RC) et une position débrayée dans laquelle l'engrènement entre la roue intermédiaire (RI) et la troisième roue (RC) est rompu, chaque dent de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la troisième roue (RC), ayant un flanc dit « actif » (6, 7) destiné à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI), lorsque le rouage est dans la position embrayée et un flanc opposé dit « inactif » (3, 4), **caractérisé en ce que** les dents de la roue intermédiaire (RI) et de la troisième roue (RC) sont conformées pour que, lorsque, à un moment donné lors de l'embrayage, l'axe radial de l'une quelconque (DIn) des dents de la roue intermédiaire (RI) et l'axe radial de l'une quelconque (DCk) des dents de la troisième roue (RC) se trouvent confondus avec l'axe (AC) passant par les centres respectifs (OI, OC) de la roue intermédiaire (RI) et de la troisième roue (RC) et les sommets respectifs (10I, 10C) de ces dents (DIn, DCk) se trouvent en contact l'un avec l'autre, le profil du flanc inactif (3) de la dent (DIn) de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la dent (DCk) de la troisième roue (RC), soit orienté, au moins dans la partie de la dent destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI), sensiblement suivant la trajectoire (9') de pénétration du sommet (10I) de la dent (DIn) de la roue intermédiaire (RI) dans la denture de la troisième roue (RC).
2. Rouage de chronographe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le profil du flanc actif (6) des dents de la roue intermédiaire (RI) est convexe au moins dans la partie (1) de ces dents destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC).
3. Rouage de chronographe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le profil du flanc actif (7) des dents de la troisième roue (RC) est convexe au moins dans la partie de ces dents destinée à coopérer avec la denture de la roue intermédiaire (RI).

4. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit profil du flanc inactif (3, 4) de la dent (DIn) de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la dent (DCk) de la troisième roue (RC), est courbe au moins dans ladite partie de la dent destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI).
5. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit profil du flanc inactif (3, 4) de la dent (DIn) de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la dent (DCk) de la troisième roue (RC), est droit et orienté sensiblement suivant la tangente à ladite trajectoire (9') au point de contact entre lesdits sommets (10I, 10C), au moins dans ladite partie de la dent destinée à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI).
6. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première roue (RM), la roue intermédiaire (RI) et la troisième roue (RC) sont sensiblement dans un même plan et **en ce que** la roue intermédiaire (RI) est en prise permanente avec la première roue (RM).
7. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le mobile intermédiaire comprend, outre ladite roue intermédiaire (RI2), une seconde roue intermédiaire (RI1) située dans un autre plan que ladite roue intermédiaire (RI2) mais sensiblement dans le même plan que la première roue (RM'), et **en ce que** cette seconde roue intermédiaire (RI1) est solidaire de ladite roue intermédiaire (RI2) et est en prise permanente avec la première roue (RM').
8. Rouage de chronographe selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, lorsque le rouage est dans la position embrayée, une partie distale (1) des dents de la roue intermédiaire (RI) coopère exclusivement avec la denture de la troisième roue (RC) et une partie proximale (2) des dents de la roue intermédiaire (RI) coopère exclusivement avec la denture de la première roue (RM).
9. Rouage de chronographe selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le flanc inactif (3) des dents de la roue intermédiaire (RI), dans la partie proximale (2) de ces dents, a un profil concave.
10. Rouage de chronographe selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le flanc (5) des dents de la première roue (RM) qui coopère avec la denture de la roue intermédiaire (RI) a un profil convexe complémentaire du profil concave de la partie proximale (2) du flanc inactif (3) des dents de la roue intermédiaire (RI).
11. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le nombre de dents de la roue intermédiaire (RI) et celui de la troisième roue (RC) sont tels que chaque espace libre entre deux consécutives de la roue intermédiaire (RI) embrasse deux dents de la troisième roue (RC).
12. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la première roue (RM) est la roue menante et la troisième roue (RC) est la roue de chronographe, et **en ce que** le flanc inactif (3) des dents de la roue intermédiaire (RI) est un flanc arrière et le flanc inactif (4) des dents de la roue de chronographe (RC) est un flanc avant.
13. Rouage de chronographe selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la première roue (RCa) est la roue de chronographe et la troisième roue (RMa) est la roue menante, et **en ce que** le flanc inactif des dents de la roue intermédiaire (RIa) est un flanc avant (6a) et le flanc inactif des dents de la roue menante (RMa) est un flanc arrière (5a).
14. Chronographe comprenant un rouage tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 13.
15. Procédé de conception d'un rouage de chronographe comprenant une première roue (RM), un mobile intermédiaire en prise permanente avec la première roue (RM) et comprenant une roue intermédiaire (RI), et une troisième roue (RC) située sensiblement dans un même plan que la roue intermédiaire (RI), l'une des première et troisième roues étant une roue menante et l'autre une roue de chronographe destinée à être reliée à une aiguille de chronographe, le rouage pouvant prendre une position embrayée dans laquelle la roue intermédiaire (RI) engrène avec la troisième roue (RC) et une position débrayée dans laquelle l'engrènement entre la roue intermédiaire (RI) et la troisième roue (RC) est rompu, chaque dent de la roue intermédiaire (RI), respectivement de la troisième roue (RC), ayant un flanc dit « actif » (6, 7) destiné à coopérer avec la denture de la troisième roue (RC), respectivement de la roue intermédiaire (RI), lorsque le rouage est dans la position embrayée et un flanc opposé dit « inactif » (3, 4), procédé

EP 1 437 633 A1

caractérisé en ce que, pour réduire le risque de recul intempestif de la roue de chronographe lors de l'embrayage, l'on détermine la forme du flanc inactif (3, 4) des dents de la roue intermédiaire (RI) et des dents de la troisième roue (RC) en fonction d'au moins l'une des courbes suivantes :

- la trajectoire (9') de pénétration dans la denture de la troisième roue (RC) décrite par le sommet (10I) de l'une quelconque (DIn) des dents de la roue intermédiaire (RI) dont l'axe radial se trouve, à un moment donné lors de l'embrayage, confondu avec l'axe (AC) passant par les centres respectifs (OI, OC) de la roue intermédiaire (RI) et de la troisième roue (RC) et dont le sommet (10I) se trouve à ce même moment sur le cercle de diamètre extérieur (δC) de la troisième roue (RC),
- la tangente (9'') à cette trajectoire (9') au point d'intersection entre cette trajectoire (9') et le cercle de diamètre extérieur (δC) de la troisième roue (RC),
- la trajectoire (13') de pénétration relative dans la denture de la roue intermédiaire (RI) décrite par le sommet (10C) de l'une quelconque (DCk) des dents de la troisième roue (RC) dont l'axe radial se trouve, à un moment donné lors de l'embrayage, confondu avec l'axe (AC) passant par les centres respectifs (OI, OC) de la roue intermédiaire (RI) et de la troisième roue (RC) et dont le sommet (10C) se trouve à ce même moment sur le cercle de diamètre extérieur (δI) de la roue intermédiaire (RI), et
- la tangente à cette trajectoire de pénétration relative (13') au point d'intersection entre cette trajectoire de pénétration relative (13') et le cercle de diamètre extérieur (δI) de la roue intermédiaire (RI).

FIG. 1 (Art antérieur)

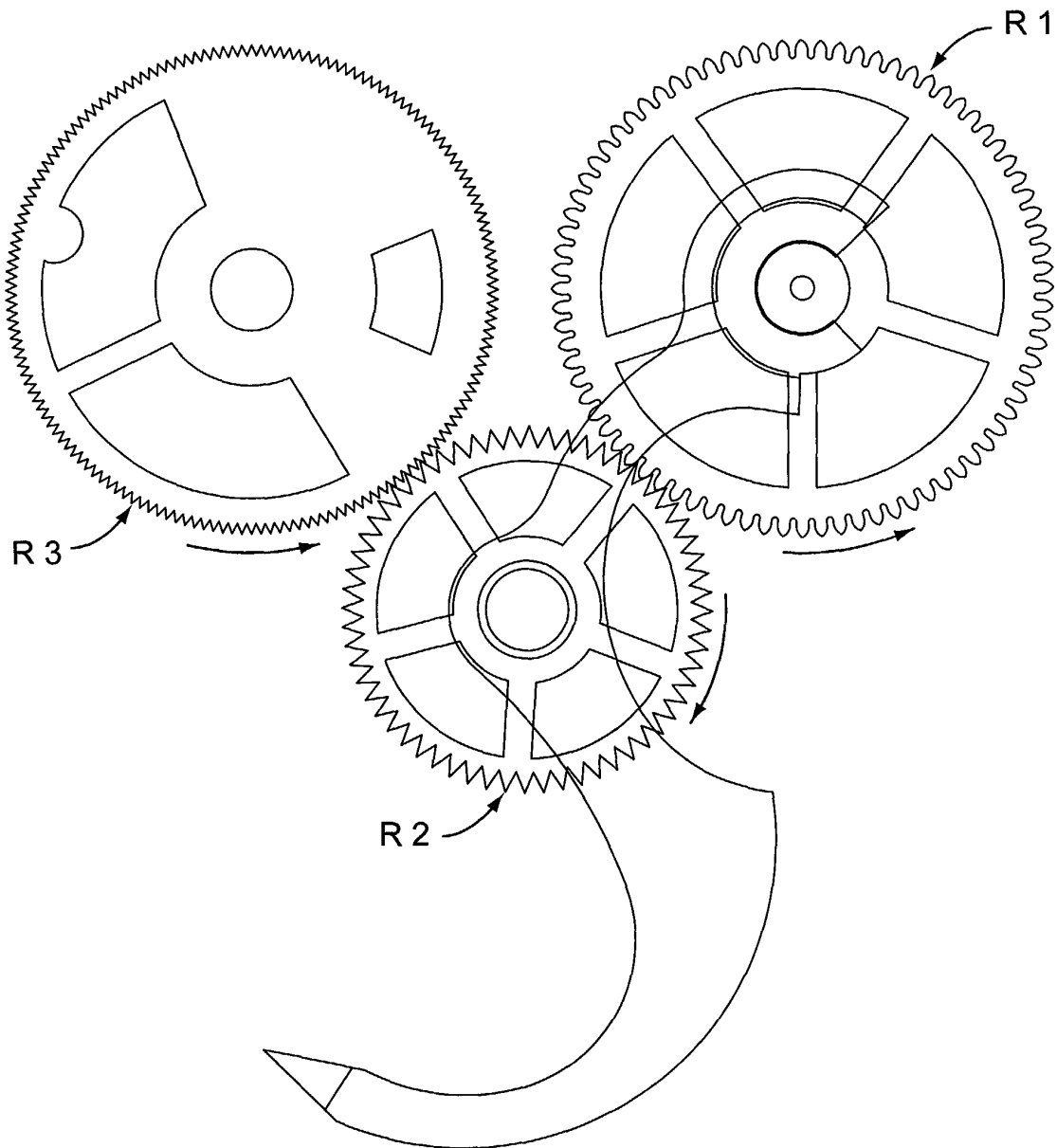


FIG. 2 (Art antérieur)

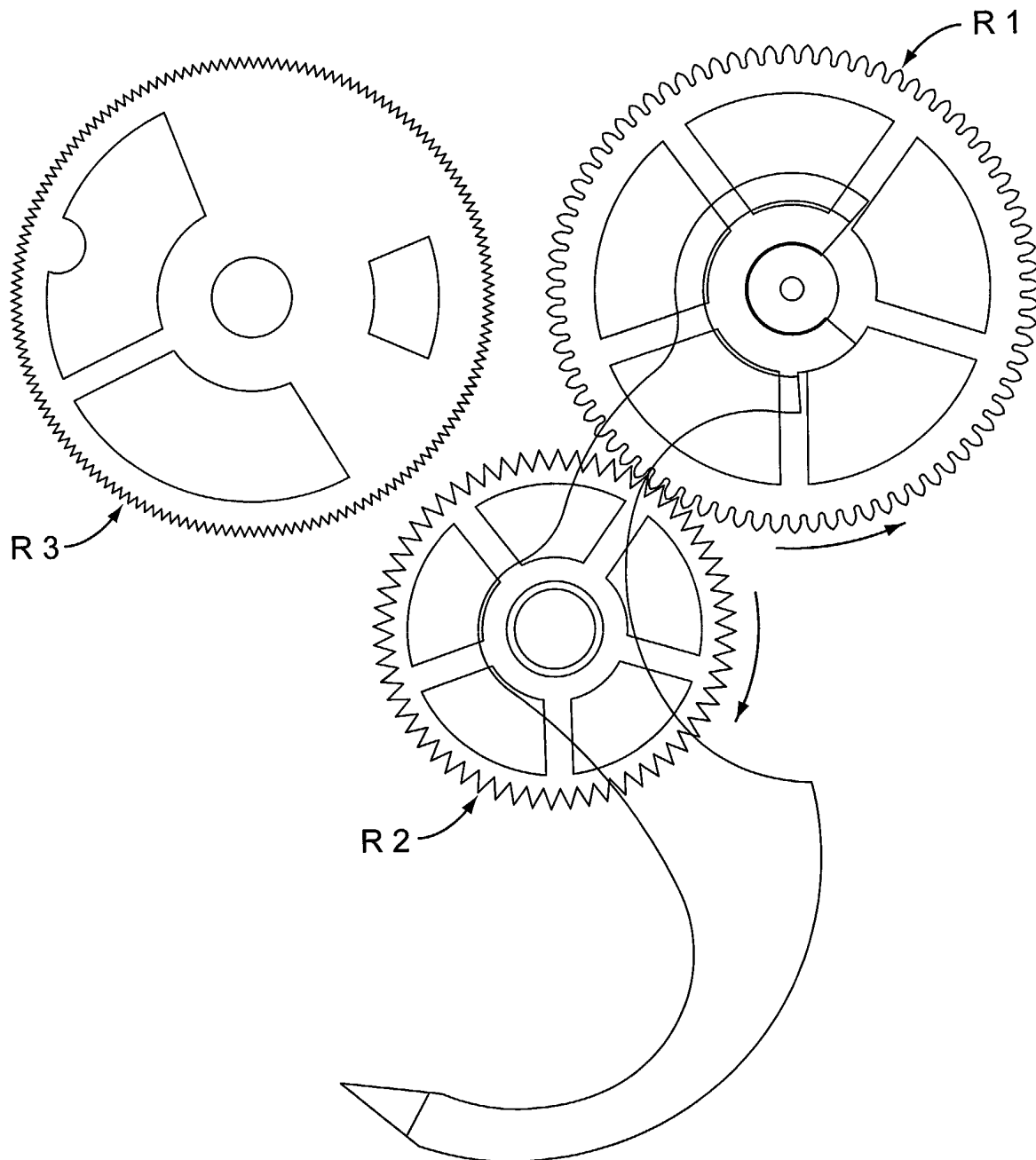


FIG. 3 (Art antérieur)

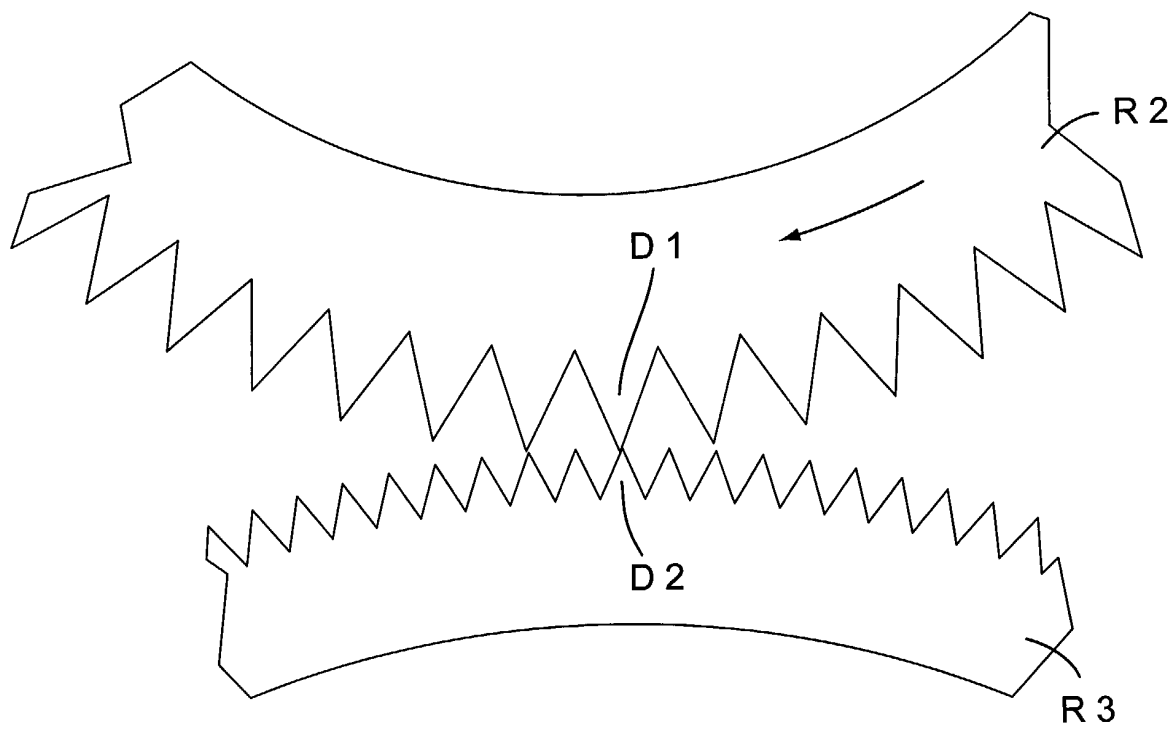


FIG. 4

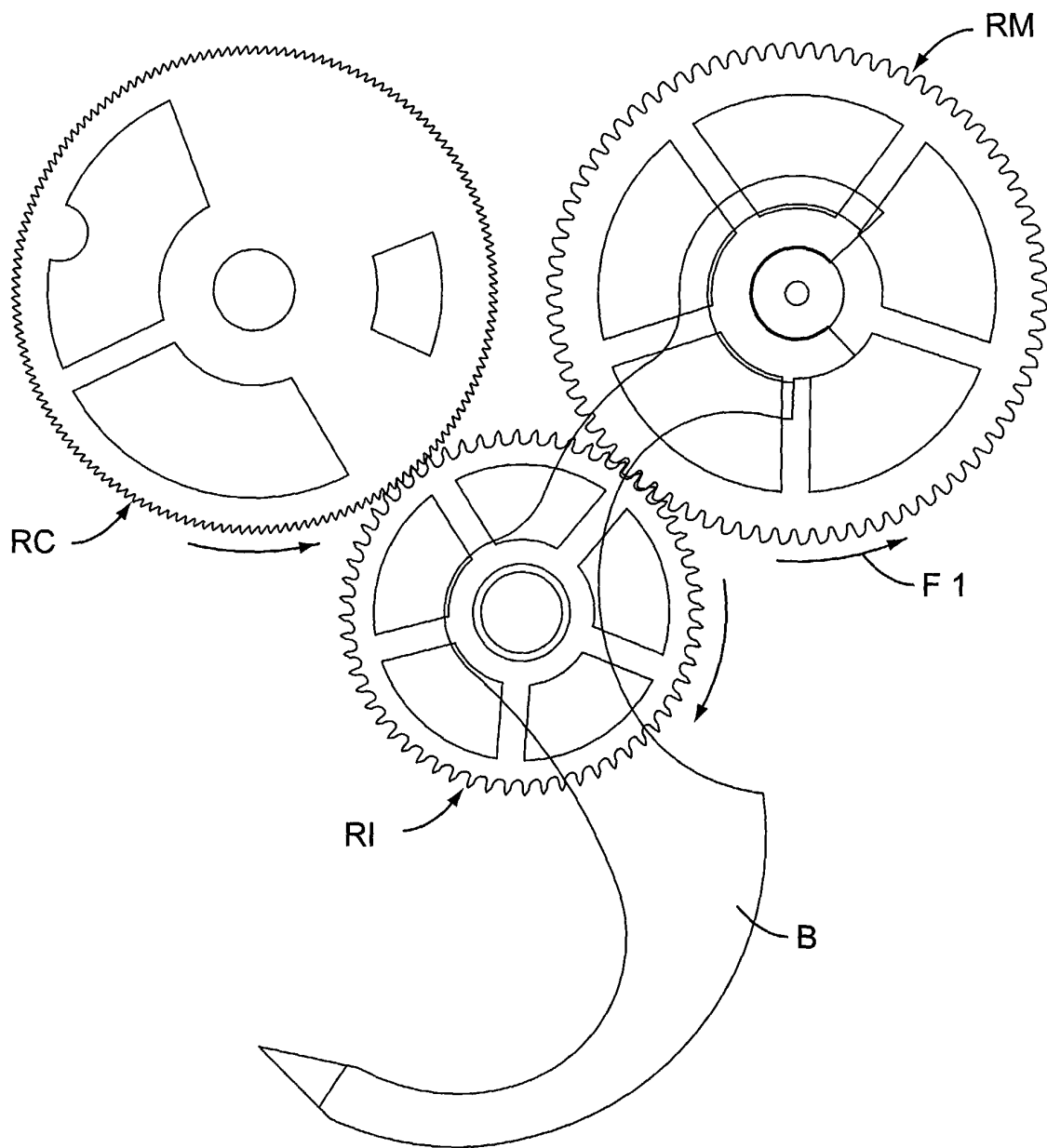


FIG. 5

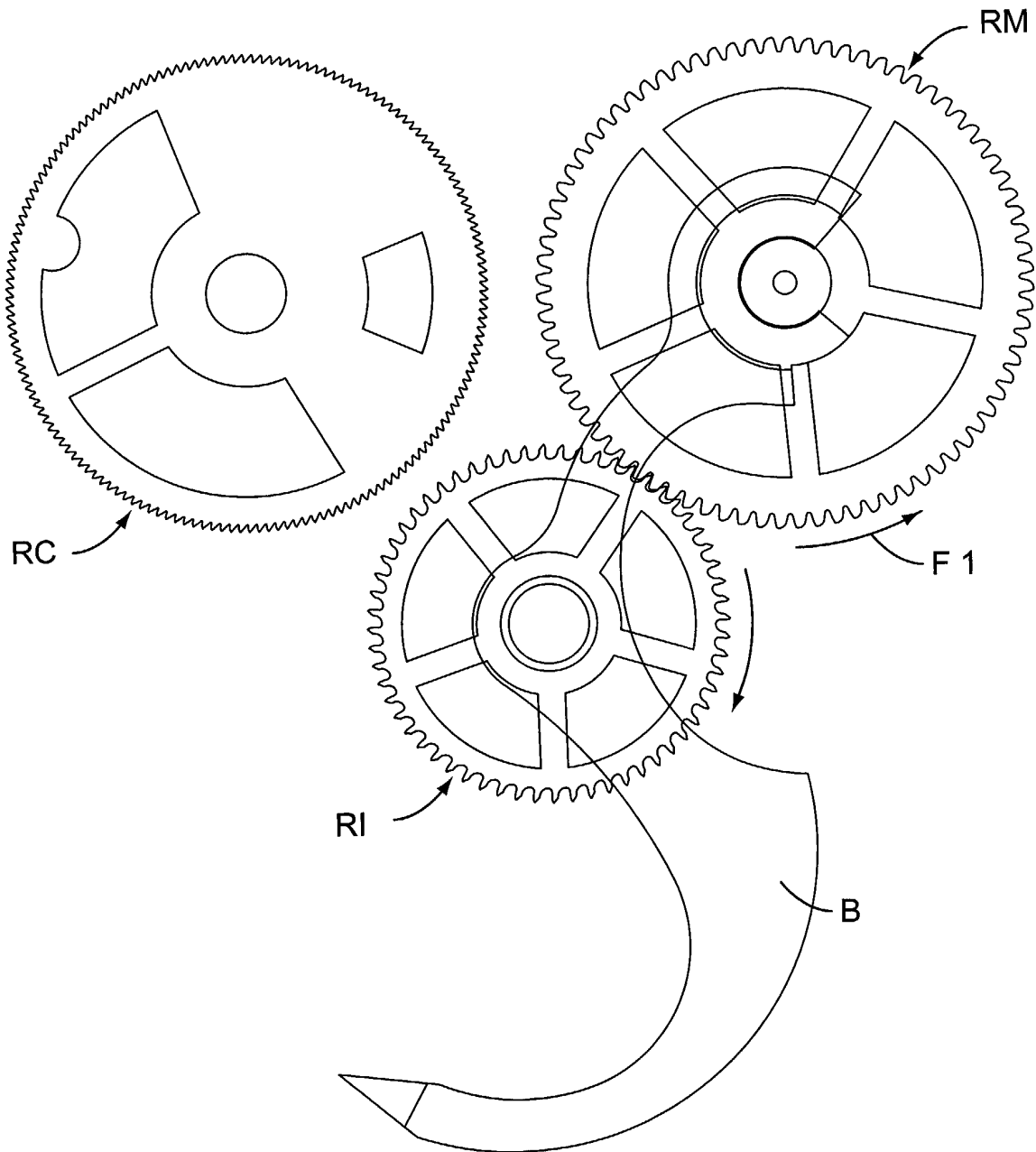


FIG. 6

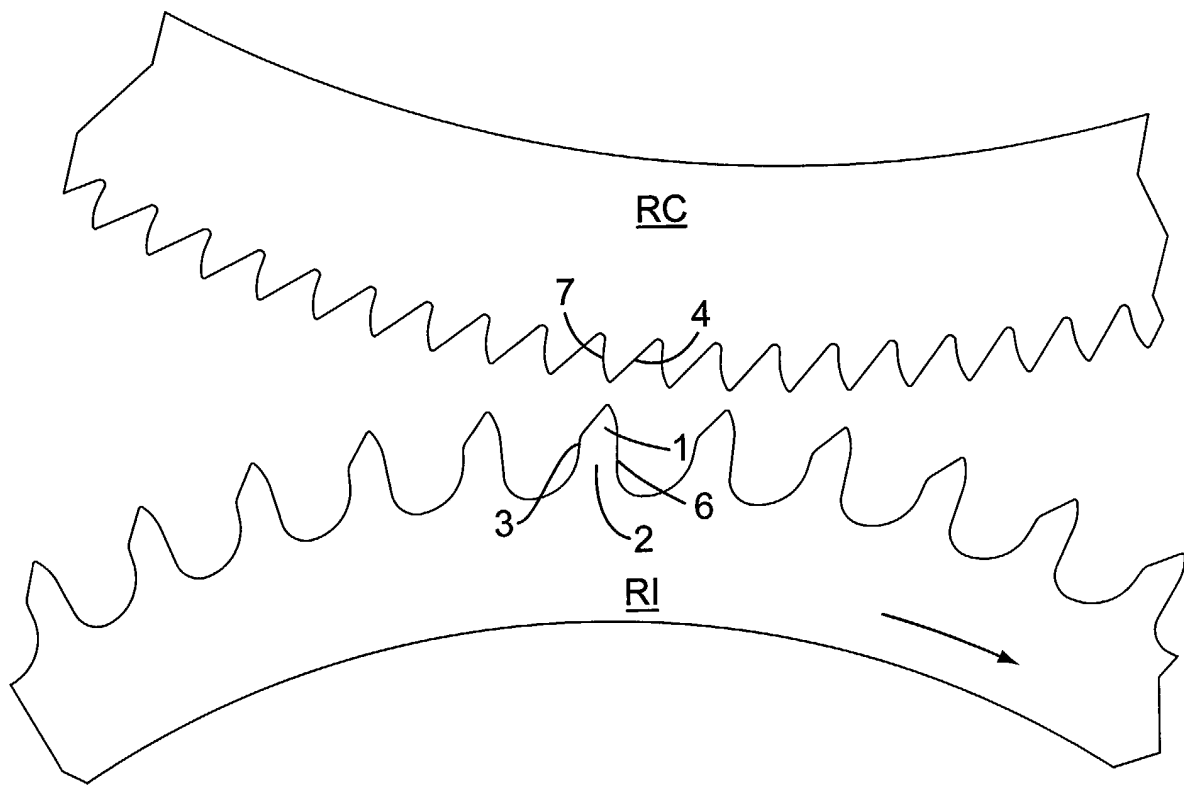


FIG. 7

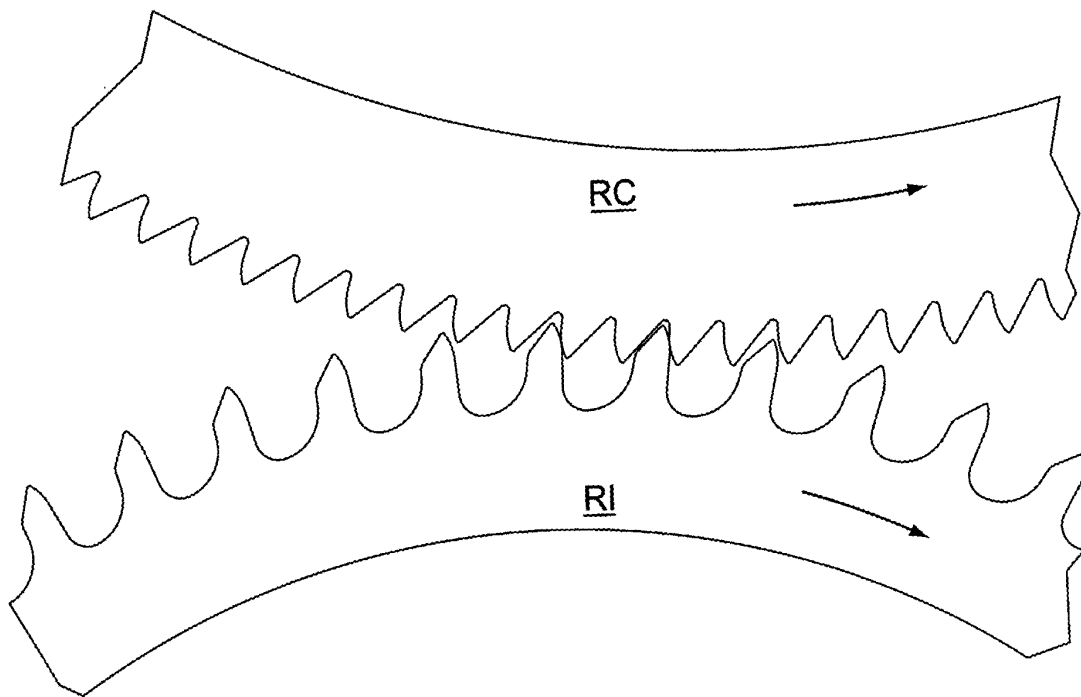


FIG. 8

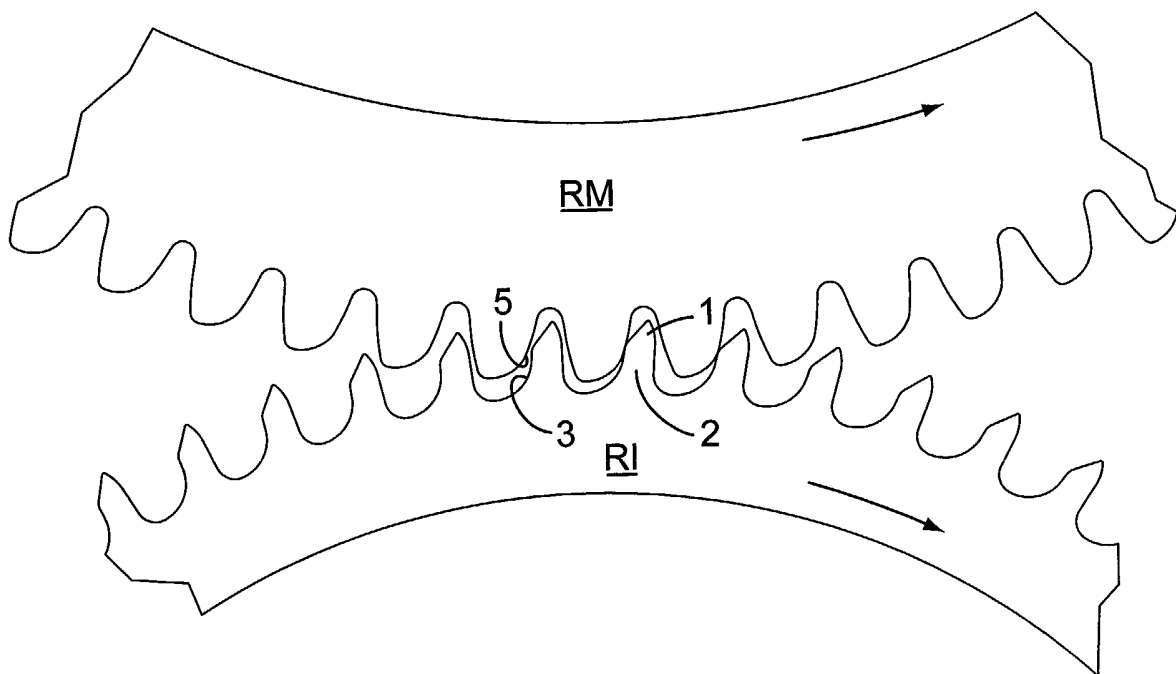


FIG. 9

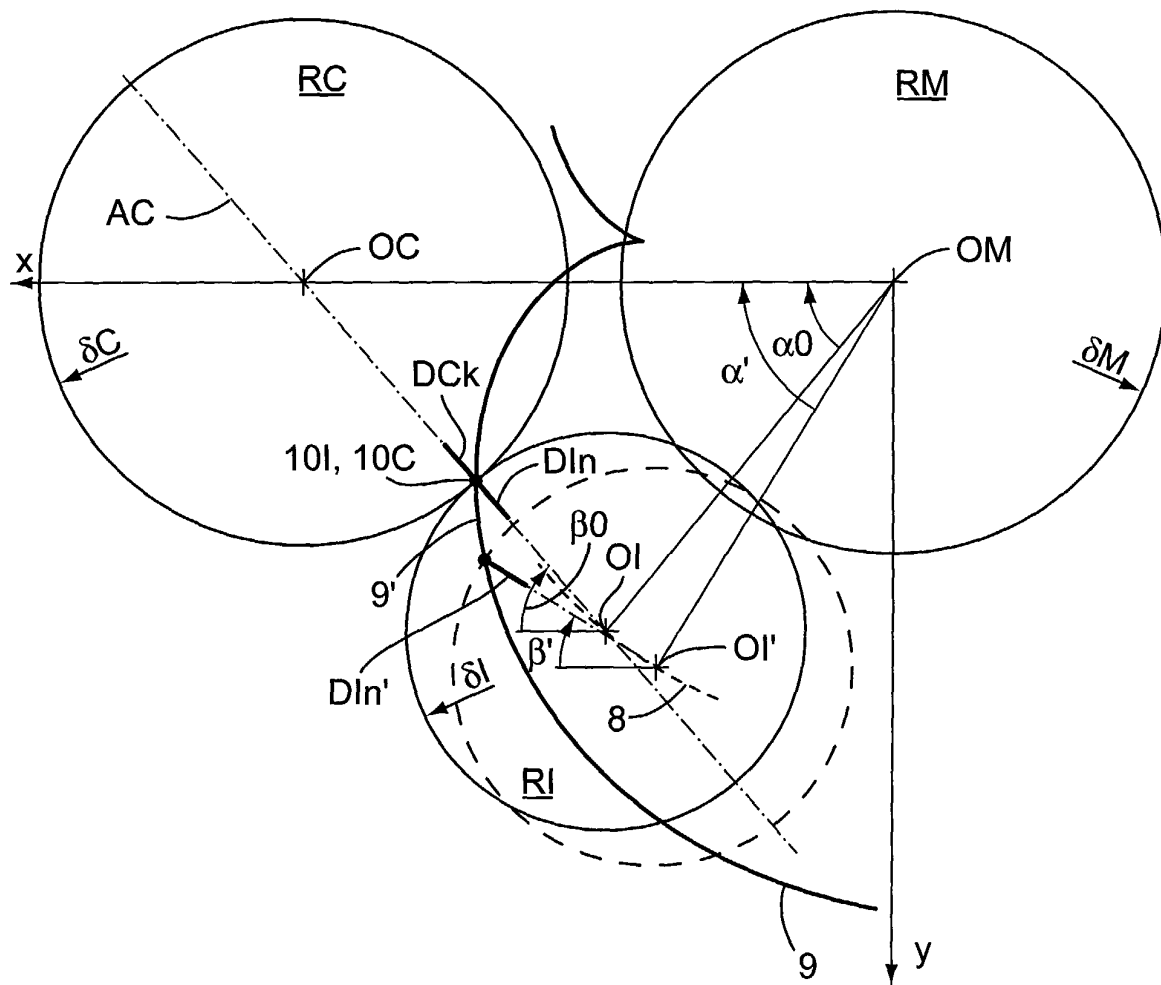


FIG. 10

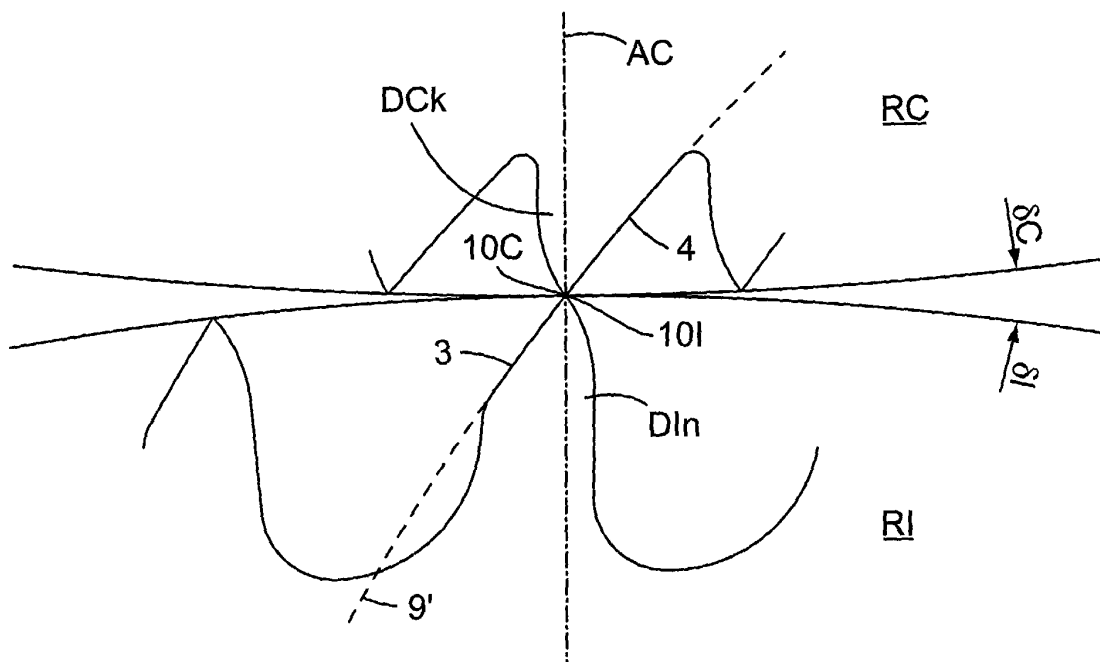


FIG. 11

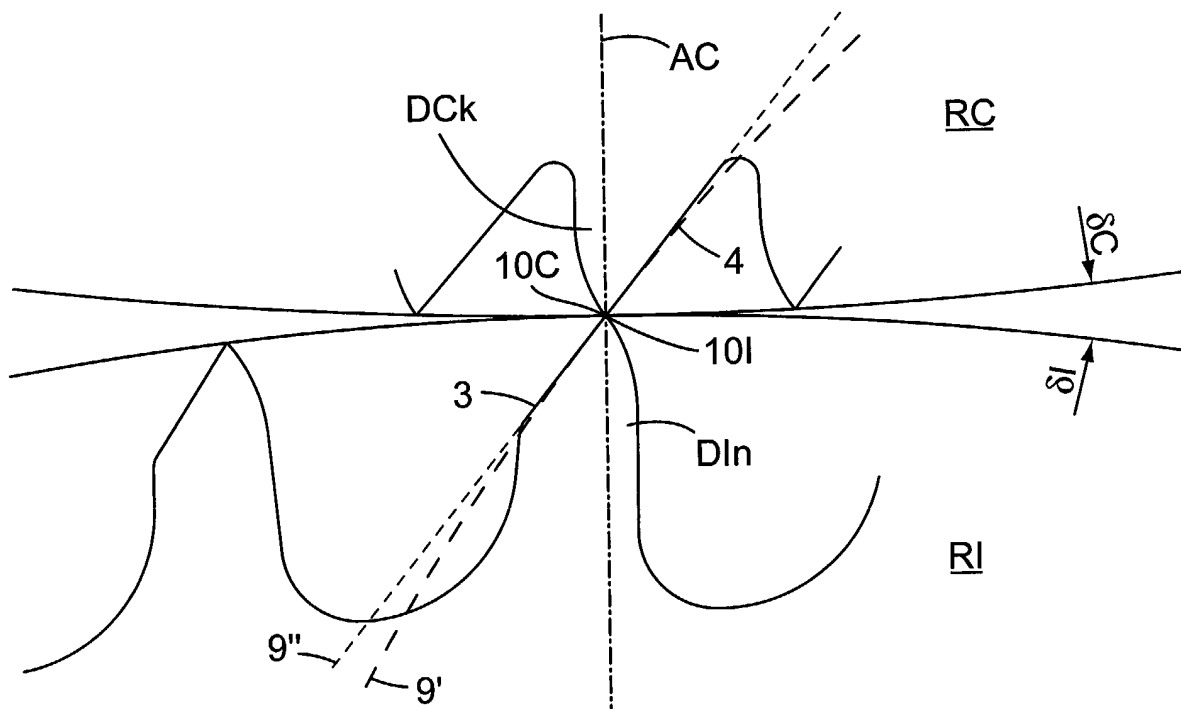


FIG. 12

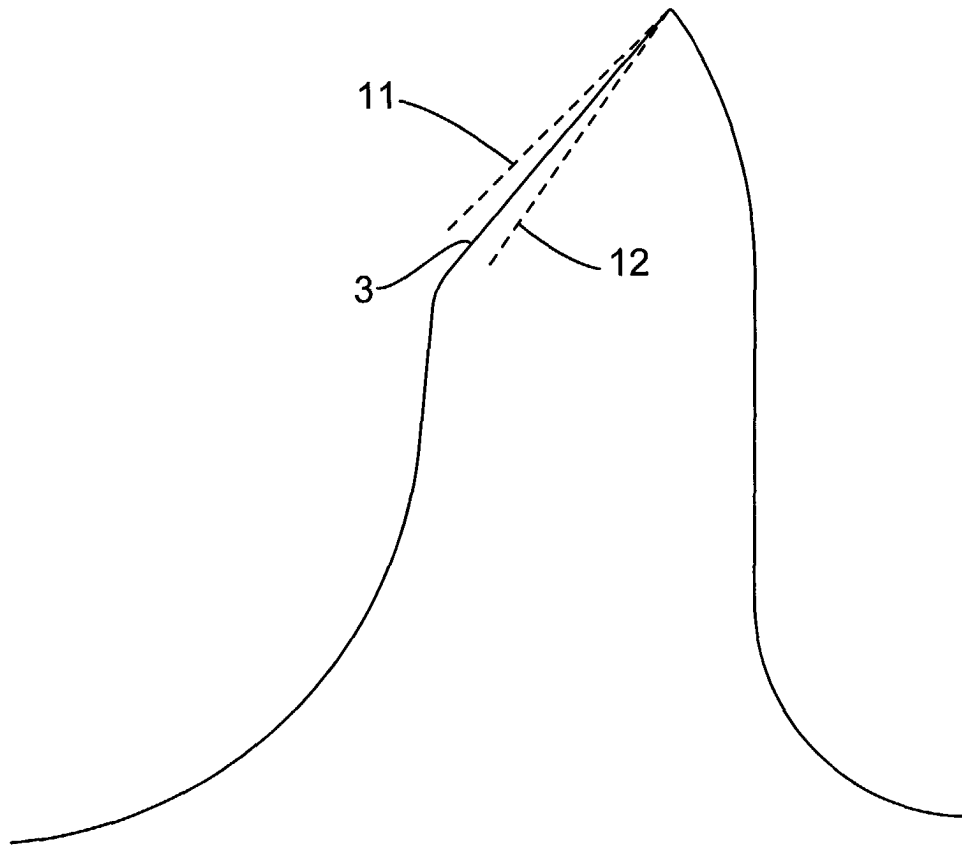


FIG. 13

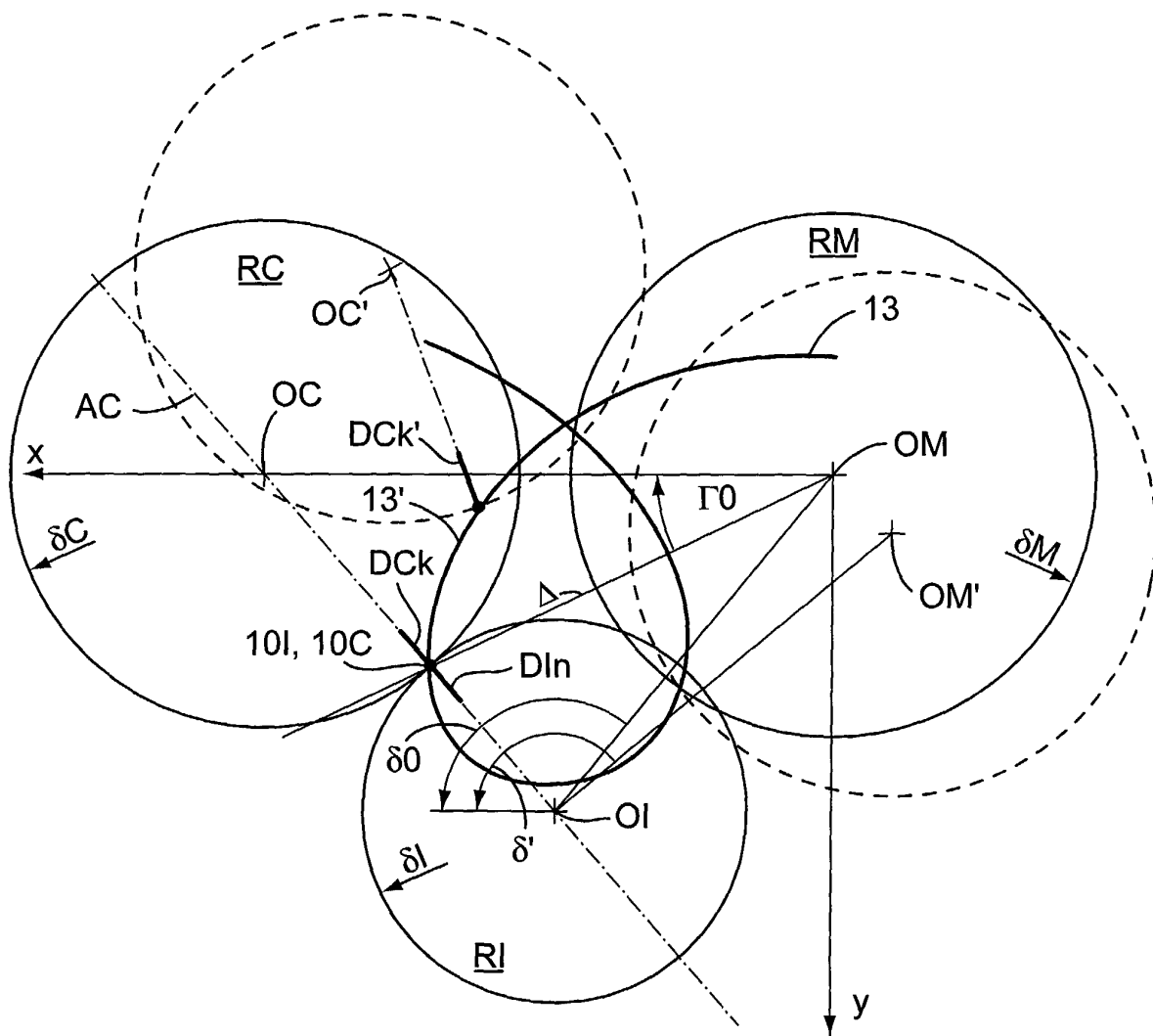


FIG. 14

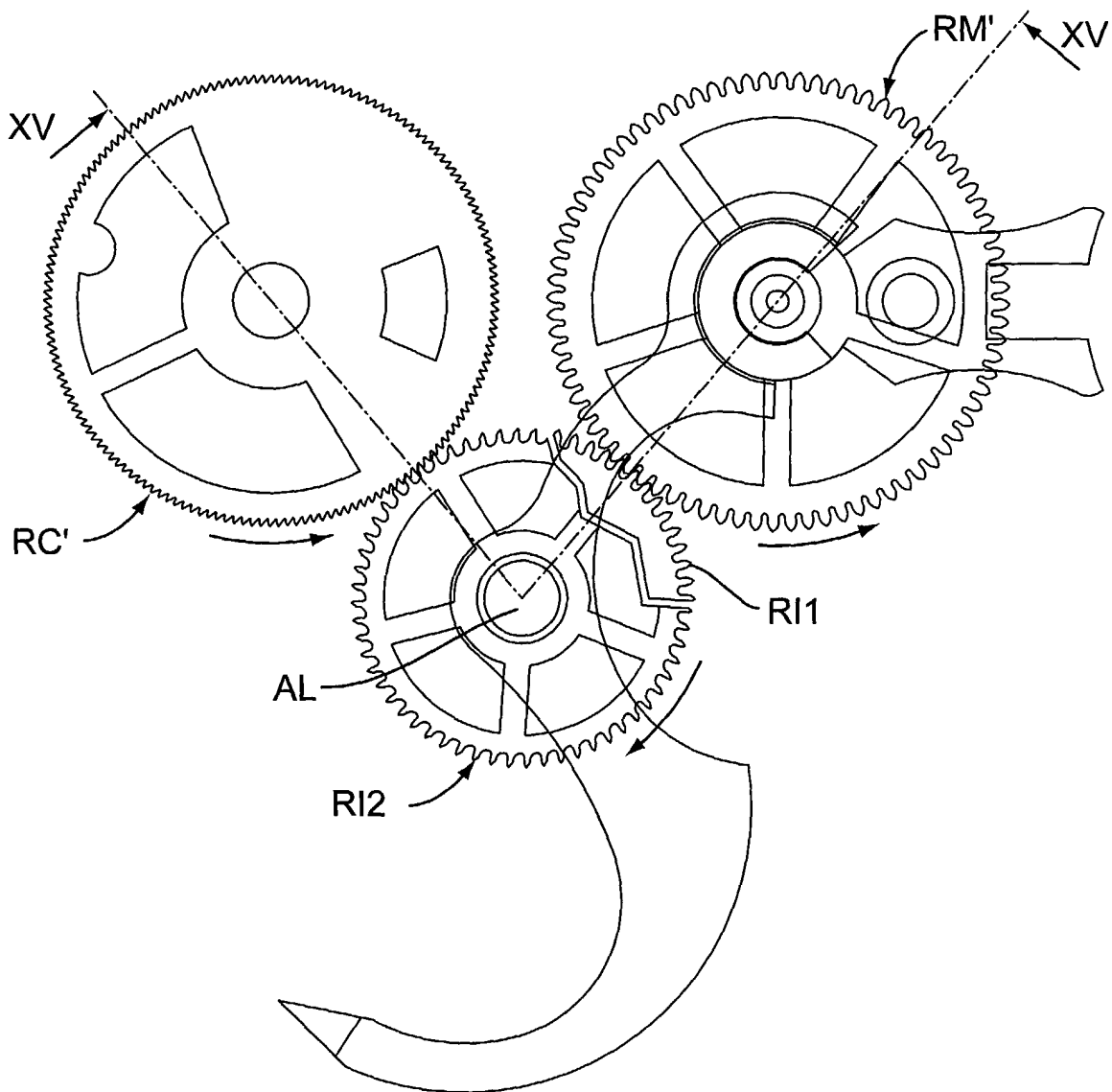


FIG. 15

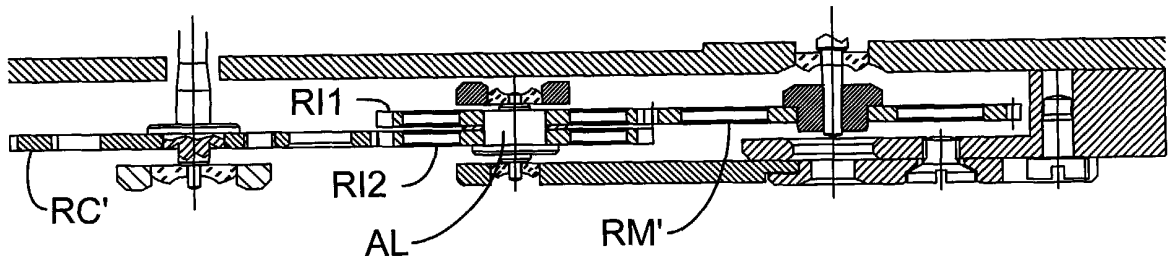
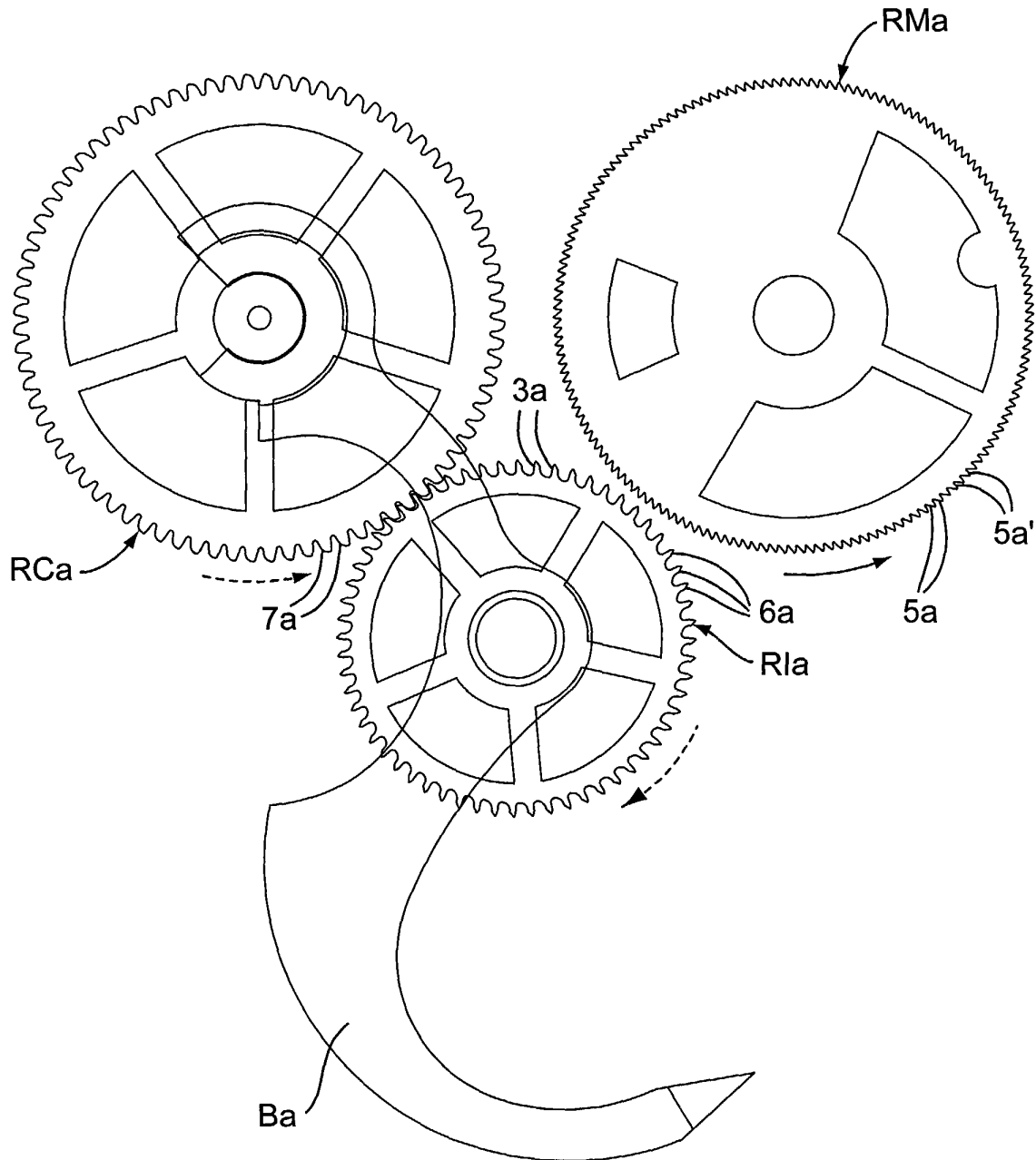


FIG. 16





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 00 0257

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 143 619 A (ARNOLD FRANKFELD) * le document en entier * ----		G04B13/00 G04B13/02 G04F7/06
A	FR 1 488 410 A (CENTRE NAT RECH SCIENT) 13 juillet 1967 (1967-07-13) * le document en entier * ----		G04F7/08 F16H1/00 F16H55/08
A	FR 671 111 A (MATHIAS ET EDMOND ULMANN) 9 décembre 1929 (1929-12-09) * le document en entier * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			G04B G04F F16H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 décembre 2003	Examineur Burns, M
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 03 00 0257

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.

19-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 143619	A	AUCUN	
FR 1488410	A	13-07-1967	AUCUN
FR 671111	A	09-12-1929	AUCUN

EPO FORM P480

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