



(11) **EP 3 764 171 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.01.2021 Bulletin 2021/02

(51) Int Cl.:
G04B 19/247 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20184872.8**

(22) Date de dépôt: **09.07.2020**

(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: **Manufacture et fabrique de montres et chronomètres, Ulysse Nardin Le Locle S.A. 2400 Le Locle (CH)**

(72) Inventeur: **GUBLER, Quentin 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)**

(30) Priorité: **11.07.2019 CH 9042019**

(74) Mandataire: **e-Patent SA Rue Saint-Honoré 1 Boîte Postale CP 2510 2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **MÉCANISME D’AFFICHAGE D’UNE VALEUR HORLOGÈRE**

(57) Mécanisme d’affichage d’une valeur horlogère (1) composée d’un chiffre d’unités et d’un chiffre de dizaines au moins lorsque ce dernier est supérieur à zéro, ledit mécanisme comprenant :

- un premier axe de rotation (A1) autour duquel sont pivotés :

a) un mobile des unités (61, 71) comprenant un disque des unités (71) portant des chiffres correspondant auxdites unités ;

b) un mobile des dizaines (51, 81) comprenant un disque des dizaines (81) portant des chiffres correspondant auxdites dizaines ;

- une roue de commande (13) agencée pour être entraînée par pas de $1/n$ tour sous la commande d’une roue d’entrée (21) destinée à être entraînée par un mouvement de base, n étant un nombre entier naturel non nul ;
- une roue de programmation des unités (33) agencée pour être entraînée par ladite roue de commande (13) et pour faire pivoter ledit mobile des unités (61, 71) ;
- une roue de programmation des dizaines (43), agencée pour être entraînée par ladite roue de commande (13) et pour faire pivoter ledit mobile des dizaines (51,81).

Selon l’invention :

- ladite roue de programmation des unités (33) est agencée pour coopérer avec ledit mobile des unités (61, 71) par l’intermédiaire d’un premier engrenage autobloquant (64, 61) ;

- ladite roue de programmation des dizaines (43) est agencée pour coopérer avec ledit mobile des dizaines (51, 81) par l’intermédiaire d’un deuxième engrenage autobloquant (55, 51) ;

dans lequel ledit mobile des dizaines (51, 81) est pivoté autour dudit premier axe de rotation (A1) par l’intermédiaire d’un roulement à billes des dizaines (R1) et ledit mobile des unités (61, 71) est pivoté autour dudit premier axe de rotation (A1) par l’intermédiaire d’un roulement à billes des unités (R2) ;

et dans lequel un premier (R1 ; R2) parmi ledit roulement à billes des dizaines (R1) et ledit roulement à billes des unités (R2) est monté sur un support (3) destiné à être fixé à un élément de bâti, un deuxième (R2 ; R1) parmi ledit roulement à billes des dizaines (R1) et ledit roulement à billes des unités (R2) étant monté entre ledit mobile des dizaines (51, 81) et ledit mobile des unités (61,71).

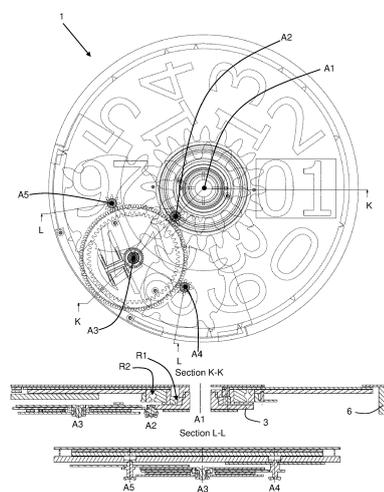


Figure 1

EP 3 764 171 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme d'affichage d'une valeur horlogère composée de deux chiffres, qui permet de maximiser la taille des chiffres.

Etat de la technique

[0002] Les affichages de valeurs horlogères composées de deux chiffres concernent le plus souvent le quantième.

[0003] Un mécanisme d'affichage du quantième de type standard comporte un disque de quantième, typiquement de forme annulaire, portant une série de nombres de 1 à 31 visibles séquentiellement à travers un guichet pratiqué dans le cadran. Cet agencement est très limité au niveau de la taille des chiffres qui peuvent être affichés et, afin de résoudre ce problème, divers affichages dits « de grande date » ont été développés afin d'améliorer la lisibilité. Typiquement, ces dispositifs comportent un disque des dizaines, portant des chiffres représentant les dizaines du quantième ainsi qu'un disque des unités portant les chiffres représentant les unités du quantième. Le quantième affiché se compose donc d'un chiffre porté par le disque des unités ainsi qu'un chiffre (ou, comme alternative au chiffre « 0 », un espace) porté par le disque des dizaines, ces deux chiffres apparaissant au travers d'un ou de deux guichets. D'autres agencements plus compliqués sont également connus, mais ne sont pas particulièrement pertinents par rapport à la présente invention et ne seront donc pas évoqués ici.

[0004] Dans l'horlogerie mécanique, un problème particulier se présente au niveau de l'entraînement et du positionnement de disques, lorsque ces disques atteignent une certaine taille et, donc, une certaine inertie. En effet, si leur inertie est trop élevée, des sautoirs puissants sont nécessaires afin que les disques ne se désynchronisent pas en cas de choc ou lors d'une correction manuelle trop brusque, par exemple, ce qui augmente le couple nécessaire pour leur entraînement.

[0005] Le document CH690869 présente une solution à ce problème, en dévoilant un dispositif d'affichage de grande date, dans lequel les deux disques sont annulaires, le disque des unités portant une seule fois la série de chiffres de « 0 » à « 9 » et le disque des dizaines portant deux fois la série de chiffres de « 0 » à « 3 ». L'utilisation de disques annulaires au lieu de disques davantage pleins réduit leur inertie, mais rend compliqué leur montage et leur pivotement dans le mouvement. Par ailleurs, cet agencement impose une largeur relativement étroite aux chiffres. Il y a donc un intérêt, au niveau de la surface occupée par chaque chiffre, de pouvoir pivoter des disques près de leurs centres. Jusqu'à maintenant, personne n'a proposé un agencement satisfai-

sant pour leur entraînement et leur positionnement et qui permette de vraiment maximiser la taille des chiffres, tout en facilitant le montage du mécanisme. A ce titre, on peut mentionner, en outre, les constructions dévoilées par les documents EP2490084 et EP1316859, dans lesquelles les chiffres des unités et ceux des dizaines sont portés par des disques coaxiaux respectifs, pivotés en leurs centres. Cependant, ces constructions impliquent, voire nécessitent, des diamètres relativement petits pour lesdits disques, et, ainsi, des tailles relativement petites pour lesdits chiffres.

[0006] Le but de l'invention est par conséquent de proposer un mécanisme d'affichage dans lequel les défauts mentionnés précédemment sont au moins partiellement surmontés.

Divulgation de l'invention

[0007] De façon plus précise, l'invention concerne un mécanisme d'affichage d'une valeur horlogère composée d'un chiffre d'unités et d'un chiffre de dizaines au moins lorsque ce dernier est supérieur à zéro, comme défini par la revendication 1. Ce mécanisme comprend :

- un premier axe géométrique de rotation autour duquel sont pivotés, par des moyens appropriés, ledit premier axe étant centré ou décentré :
 - a) un mobile des unités comprenant un disque des unités portant des chiffres correspondant auxdites unités ;
 - b) un mobile des dizaines comprenant un disque des dizaines portant des chiffres correspondant auxdites dizaines, le chiffre « 0 » étant soit représenté par le chiffre même, soit par un espace vide dépourvu de chiffre ;
- une roue de commande agencée pour être entraînée par pas de $1/n$ tour, directement ou indirectement, sous la commande d'une roue d'entrée destinée à être entraînée par un mouvement de base, n étant un nombre entier naturel non nul ;
- une roue de programmation des unités agencée pour être entraînée, directement ou indirectement, par ladite roue de commande et pour faire pivoter ledit mobile des unités ;
- une roue de programmation des dizaines, agencée pour être entraînée, directement ou indirectement, par ladite roue de commande et pour faire pivoter ledit mobile des dizaines.

[0008] Dans ce mécanisme, ladite roue de programmation des unités est agencée pour coopérer avec ledit mobile des unités par l'intermédiaire d'un premier engrenage autobloquant, et ladite roue de programmation des dizaines est agencée pour coopérer avec ledit mobile des dizaines par l'intermédiaire d'un deuxième engrenage autobloquant.

[0009] Ledit mobile des dizaines est pivoté autour dudit premier axe de rotation par l'intermédiaire d'un roulement à billes des dizaines et ledit mobile des unités est pivoté autour dudit premier axe de rotation par l'intermédiaire d'un roulement à billes des unités, un premier parmi ledit roulement à billes des dizaines et ledit roulement à billes des unités étant monté sur un support destiné à être fixé à un élément de bâti, un deuxième parmi ledit roulement à billes des dizaines et ledit roulement à billes des unités étant monté entre ledit mobile des dizaines et ledit mobile des unités.

[0010] En d'autres mots, les possibilités pour le pivotement du mobile des unités et du mobile des dizaines peuvent être les suivantes :

- le mobile des dizaines est pivoté sur le support par l'interposition du roulement à billes des dizaines, tandis que le mobile des unités est pivoté sur le mobile des dizaines par l'interposition du roulement à billes des unités entre les deux dits mobiles ;
- le mobile des unités est pivoté sur le support par l'interposition du roulement à billes des unités, tandis que le mobile des dizaines est pivoté sur le mobile des unités par l'interposition du roulement à billes des dizaines entre les deux dits mobiles.

[0011] Ces constructions permettent l'utilisation de disques des unités et des dizaines de taille relativement importante, l'utilisation de dentures autobloquantes pouvant éviter le recours à des sautoirs, qui sont gourmands en énergie. Par conséquent, le couple d'entraînement n'est pas trop élevé, ce qui permet à l'indication du quantième ou d'autres informations d'occuper une surface relativement importante, notamment lorsque les chiffres se trouvent à 3h par rapport au premier axe. Par ailleurs, ces constructions peuvent être conçues avec un nombre relativement faible d'axes de rotation et sans couronnes (si désiré), ce qui limite le nombre de paliers nécessaires et l'encombrement dans le mouvement, et, en combinaison avec l'agencement spécifique des composants pivotés autour du premier axe, facilite le montage du mécanisme, y compris l'indexage des divers composants.

[0012] Avantageusement, ledit mécanisme comprend en outre une roue de commande supplémentaire qui est pivotée autour du même axe de rotation que ladite roue de commande et est agencée pour être entraînée par ladite roue de commande et pour entraîner lesdites roues de programmation, ladite roue de commande supplémentaire étant indexable par rapport à ladite roue de commande à raison dudit pas de $1/n$ tour par l'intermédiaire d'un sautoir, qui assure donc un positionnement angulaire relatif discret, un organe de correction manuel étant agencé pour pouvoir pivoter ladite roue de commande supplémentaire par rapport à ladite roue de commande. Une correction de la valeur affichée peut ainsi être effectuée par pas discrets, et ce dans les deux sens, tout en conservant la synchronisation du mécanisme.

[0013] Avantageusement, ladite roue d'entrée est

agencée pour coopérer avec ladite roue de commande par l'intermédiaire d'un troisième engrenage autobloquant, ce qui assure l'entraînement et le positionnement de la roue de commande sans recours à un sautoir, et évite des doubles-sauts.

[0014] Avantageusement, ledit premier axe de rotation est destiné à être disposé au centre d'un mouvement de base, ce qui permet de maximiser la surface occupée par les chiffres.

[0015] Avantageusement, ladite roue de programmation des dizaines est agencée pour coopérer avec ledit mobile des dizaines par l'intermédiaire d'encore un engrenage autobloquant supplémentaire, et/ou ladite roue de programmation des unités est agencée pour coopérer avec ledit mobile des unités par l'intermédiaire d'encore un engrenage autobloquant supplémentaire. L'entraînement et le positionnement des mobiles en question peuvent ainsi être assurés sans aucun sautoir, si désiré.

[0016] Avantageusement, ladite roue d'entrée est pivotée autour dudit premier axe de rotation et destinée à être entraînée par un mouvement de base, qui est de préférence mécanique.

[0017] Avantageusement, le mécanisme comprend un deuxième axe de rotation autour duquel sont pivotées ladite roue de commande, ladite roue de programmation des unités et ladite roue de programmation des dizaines. Le nombre d'axes dans le mécanisme peut ainsi être minimisé.

[0018] L'invention concerne également un mouvement horloger comprenant un mécanisme d'affichage comme défini précédemment.

[0019] Avantageusement, au moins un, de préférence chacun, du disque des unités et du disque des dizaines présente un diamètre extérieur qui est supérieur ou égal à 75%, de préférence supérieur ou égal à 80%, de préférence supérieur ou égal à 90% du diamètre d'un cercle de diamètre maximal qui s'inscrit entièrement à l'intérieur du pourtour dudit mouvement.

[0020] Avantageusement, ledit mouvement comprend en outre au moins une aiguille indicatrice du temps qui est agencée coaxialement audit premier axe de rotation, l'axe ou canon de cette aiguille passant, par exemple, au travers d'ouvertures correspondantes dont sont munies les mobiles montés autour du premier axe.

[0021] Ce mouvement peut, bien entendu, être incorporé dans une pièce d'horlogerie telle qu'une montre de poche, une montre-bracelet ou similaire.

[0022] L'invention concerne également un procédé de montage d'un mécanisme d'affichage tel que décrit précédemment, dans lequel le mobile des dizaines est pivoté sur le support et le mobile des unités est pivoté sur le mobile des dizaines. Ce procédé comprend les étapes suivantes pour le montage d'éléments autour dudit premier axe de rotation :

- a) Indexer ledit disque des unités à ladite roue des unités, ces pièces étant destinées à faire partie dudit mobile des unités ;

- b) Solidariser ledit roulement à billes des unités à au moins un élément dudit mobile des unités, c'est-à-dire au disque des unités et/ou à la roue des unités ;
- c) Ajuster ledit roulement à billes des unités autour d'un premier parmi ladite roue des dizaines et ledit disque des dizaines, cette roue et ce disque étant destinés à faire partie dudit mobile des dizaines ;
- d) Indexer un deuxième parmi la roue des dizaines et le disque des dizaines audit premier ;
- e) Solidariser ledit roulement à billes des dizaines à au moins un élément dudit mobile des dizaines, c'est-à-dire au disque des dizaines et/ou à la roue des dizaines ;
- f) Ajuster ledit roulement à billes des dizaines autour d'une partie tubulaire ou cylindrique que comprend ledit support ;
- g) Fixer une butée axiale à ladite partie tubulaire ou cylindrique.

[0023] Dans le cas où la construction est inversée, c'est-à-dire où le mobile des unités est pivoté sur le support et le mobile des dizaines est pivoté sur le mobile des unités, les étapes pour le montage d'éléments autour dudit premier axe de rotation sont les suivantes :

- a) Indexer ledit disque des dizaines à ladite roue des dizaines, ces pièces étant destinées à faire partie dudit mobile des dizaines ;
- b) Solidariser ledit roulement à billes des dizaines à au moins un élément dudit mobile des dizaines, c'est-à-dire au disque des dizaines et/ou à la roue des dizaines ;
- c) Ajuster ledit roulement à billes des dizaines autour d'un premier parmi ladite roue des unités et ledit disque des unités, cette roue et ce disque étant destinés à faire partie dudit mobile des unités ;
- d) Indexer un deuxième parmi la roue des unités et le disque des unités audit premier ;
- e) Solidariser ledit roulement à billes des unités à un au moins un élément dudit mobile des unités, c'est-à-dire au disque des unités et/ou à la roue des unités ;
- f) Ajuster ledit roulement à billes des unités autour d'une partie tubulaire ou cylindrique que comprend ledit support ;
- g) Fixer une butée axiale à ladite partie tubulaire ou cylindrique.

[0024] Avantageusement, ledit indexage de ladite étape a) peut comprendre les sous-étapes de :

- a1) Solidariser des éléments d'assemblage, tels que des goupilles, avec un premier parmi ladite roue (c'est-à-dire la roue des unités ou la roue des dizaines, le cas échéant) et ledit disque (c'est-à-dire le disque des unités ou le disque des dizaines, le cas échéant) ;
- a2) Ajuster lesdits éléments d'assemblage dans des

ouvertures que comporte un deuxième parmi ladite roue et ledit disque (c'est-à-dire l'autre élément en question), afin d'effectuer ledit indexage.

[0025] Avantageusement, ledit indexage de ladite étape d) peut comprendre la sous-étape de :

d1) Solidariser des éléments d'assemblage à ladite roue (c'est-à-dire la roue des dizaines ou la roue des unités, le cas échéant) et audit disque (c'est-à-dire le disque des dizaines ou le disque des unités, le cas échéant).

[0026] Ces procédés sont très faciles à mettre en œuvre pour l'horloger, en comparaison avec ceux inhérents aux constructions de l'art antérieur.

[0027] Avantageusement, lesdits éléments d'assemblage comprennent des goupilles, qui sont de préférence chassées dans les éléments correspondants auxquels elles sont solidarisées.

Brève description des dessins

[0028] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels ;

- Figure 1 est une vue transparente en plan, ainsi que deux vues en section de l'ensemble d'un mécanisme d'affichage selon l'invention ;
- Figure 2 est une vue latérale partielle du mécanisme d'affichage de la figure 1, présentée à échelle verticale exagérée afin d'identifier les niveaux N1 à N9 de sa construction ;
- Figures 3 à 11 sont des vues en section des niveaux N1 à N9 respectivement ;
- Figure 12 est une vue transparente en plan, ainsi qu'une vue en section des éléments montés autour de l'axe A3 ;
- Figure 13 est une vue en section du détail du pivotement des éléments montés autour de l'axe A1 ; et
- Figure 14 est une vue en section similaire à la figure 13, pour une construction dans laquelle les positions des mobiles des dizaines et des unités ont été inversées.

Modes de réalisation de l'invention

[0029] La figure 1 représente des vues d'ensemble d'un mode de réalisation d'un mécanisme d'affichage d'une valeur horlogère 1 selon l'invention, qui a été construit sous la forme d'un mécanisme d'affichage de grande date. Bien entendu, d'autres affichages sont possibles, tel qu'un affichage du numéro de semaine, du mois, de l'année, des heures, ou similaire. Les modifications apportées au mécanisme illustré et décrit ci-après pour fournir un affichage d'autres valeurs horlogères sont, bien entendu, à la portée de l'homme du métier. Il n'y a donc aucune nécessité de les décrire en détail.

[0030] La figure 1 sert notamment à identifier les divers axes afin de simplifier l'interprétation des vues en section

des divers niveaux de la construction représentées par les figures 3 à 11. Au même titre, la figure 2 illustre, à échelle verticale exagérée, une vue latérale d'une partie du mécanisme 1, afin d'identifier les divers niveaux N1 à N9.

[0031] Les figures 3 à 11 représentent des vues en section au travers de chaque niveau N1 à N9 respectivement, définies selon les lignes correspondantes illustrées sur la figure 2.

[0032] Le mécanisme sera maintenant décrit en suivant les chaînes cinématiques depuis l'entrée de force, qui se trouve sur le niveau N2 (Figure 4). Chaque mobile sera identifié par un signe de référence composé de deux chiffres dont le premier représente le niveau et le deuxième représente l'axe. Par conséquent, la roue d'entrée 21 se trouve au niveau 2 en rotation autour de l'axe A1, la roue 13 au niveau 1 autour de l'axe A3, etc. Des éléments comme des goupilles, des prolongements axiaux, etc., qui s'étendent d'un niveau à un autre sont identifiés par des signes de référence dont l'un des chiffres correspond à l'un des niveaux en question. Grâce à cet encodage des signes de référence, il n'est pas nécessaire de préciser en long et en large le niveau et l'axe de chaque élément, ce qui simplifie la lecture. Une exception mineure à ce principe se trouve sur la figure 14, qui représente une construction inverse de celle de la figure 13, mais garde quand même les mêmes signes de référence pour les éléments en question afin de faciliter la compréhension et de garder un seul signe de référence par élément fonctionnel.

[0033] On note par ailleurs que les axes A1 à A5 sont des axes géométriques, le pivotement des divers éléments s'effectuant par le biais de moyens ad hoc tels que des arbres, des canons, des roulements à billes, etc., de façon connue. En ce qui concerne l'axe A1, qui est au centre du mécanisme 1 et qui correspond au « premier axe » dans le sens des revendications, les organes d'affichage de l'heure peuvent partager le même axe, leurs arbres et canons passant au travers du centre des éléments du mécanisme 1 qui pivotent autour du même axe. L'axe A3 correspond au « deuxième axe » des revendications. Le mécanisme 1 peut, bien entendu, être modulaire, en prenant place côté cadran d'un mouvement de base, ou peut être construit de manière intégrée.

[0034] Ladite entrée de force est une roue d'entrée 21, qui est solidaire en rotation d'une roue des heures dans le cas d'espèce, agencée pour effectuer un tour par douze heures. D'autres agencements sont également possibles.

[0035] Cette roue d'entrée 21 comporte quatre dents effectives sur une base de 31 dents. A cet effet, la roue comporte quatre creux de dents 21a à sa périphérie, définissant lesdites dents effectives, trois dents longues 21b (conventionnelles) se situant chacune entre chaque paire de creux 21a adjacents, les creux 21a extérieurs étant reliés par une surface de blocage 21c à rayon substantiellement constant. Cette surface de blocage 21c oc-

cupe la place des 27 dents effectives « manquantes ». Grâce à l'agencement qui vient d'être décrit, c'est le nombre de creux de dents 21a qui correspond au nombre de dents effectives au lieu du nombre de sommets, et tout calcul d'engrenage se fait donc par rapport au nombre de creux 21a. En termes simples, les quatre creux 21a entraînent un premier pignon 22 à raison de quatre pas de sa denture ; donc, le nombre de dents effectives est de quatre.

[0036] La roue d'entrée 21 coopère donc avec le premier pignon 22, qui comporte huit dents, de telle sorte que, à chaque rotation de la roue d'entrée 21, le premier pignon 22 effectue un demi-tour, donc un tour complet par jour en deux pas discrets de 180° qui s'effectuent aux alentours de 12h00 et de 24h00. Lorsque le premier pignon 22 n'est pas en train de coopérer avec les quatre dents effectives de la roue d'entrée 21, les flancs de deux de ses dents adjacentes peuvent glisser sur la surface de blocage 21c, ce qui maintient le premier pignon 22 dans sa position angulaire. L'ensemble de la roue d'entrée 21 et du premier pignon 22 constitue donc un engrenage autobloquant, la surface de blocage 21c assurant le positionnement du pignon 22 sans nécessiter de sautoir. En général, les engrenages autobloquants permettent de minimiser la consommation d'énergie et d'éviter les doubles-sauts lors de l'entraînement.

[0037] Solidaire en rotation dudit premier pignon 22, un deuxième pignon 12 se situant au niveau N1 (figure 3) est monté. Ce deuxième pignon 12 comporte deux dents effectives sur une base de huit dents, ces deux dents effectives étant constituées par deux creux de dent 12a séparés par une dent conventionnelle 12b, le reste du pourtour du pignon étant constitué par une surface de blocage 12c à rayon constant.

[0038] Le deuxième pignon 12 coopère avec une roue de commande 13 présentant 62 dents conventionnelles. De cette façon, lorsque le deuxième pignon 12 effectue un tour, la roue de commande 13 avance à raison de deux pas de sa denture (grâce aux deux dents effectives du deuxième pignon 12), la roue d'entrée 21 étant agencée par rapport aux aiguilles des heures et des minutes de telle sorte que le deuxième pignon 12 entraîne la roue de commande 13 aux alentours de minuit. La roue de commande 13 effectue ainsi un tour complet en 31 jours. On remarque donc clairement la différence entre un disque muni d'un seul doigt conventionnel en saillie de son pourtour, qui présente une seule dent effective et entrainerait ainsi le mobile en aval à raison d'un seul pas de sa denture par rotation, et la construction à deux creux de dent 12a du deuxième pignon 12, qui présente deux dents effectives et entraîne donc la roue de commande 13 à raison de deux pas de sa denture par rotation.

[0039] Plus généralement, on peut considérer que la roue de commande 13 est conçue et agencée pour être entraînée à raison de pas de $1/n$ tour sous la commande directe ou indirecte de la roue d'entrée 21, n étant un nombre entier naturel non nul. Dans le cas d'un affichage de quantième, $1/4$ ou $1/31$ tour par pas est usuel ; pour

un affichage de numéro de semaine, 1/4 ou 1/53 tour par pas serait particulièrement adapté.

[0040] De façon similaire à l'ensemble des organes rotatifs 22 et 21, les dents de la roue de commande 13 coopèrent avec la surface de blocage 12c du deuxième pignon 12 afin de positionner angulairement ladite roue de commande 13 lorsqu'elle n'est pas en train d'être entraînée.

[0041] La roue de commande 13 est solidaire en rotation d'une deuxième denture 23bis, présentant 31 dents sous forme de colonnes ou équivalents (par exemple, des goupilles) s'étendant parallèlement les unes par rapport aux autres depuis la face supérieure de la roue de commande 13. Lors du fonctionnement normal du mécanisme, la denture 23bis est rendue solidaire en rotation d'une roue de commande supplémentaire 23 par l'intermédiaire d'un sautoir 23b, 23c qui est porté par la roue de commande supplémentaire 23. Dans la variante illustrée, le sautoir comporte un élément substantiellement rigide 23c, qui s'étend radialement et dont le sommet pénètre dans la denture 23bis, et un élément substantiellement flexible 23b, qui prend la forme d'un guidage flexible. Le sautoir est conçu et agencé de sorte à exercer une force suffisamment grande pour être solidarisé en rotation à la denture 23bis lors de l'entraînement automatique (par le mouvement de base) du quantième, mais suffisamment petite pour être désindexé en rotation de la denture 23bis lors de l'entraînement manuel (par l'utilisateur, lors d'une correction) du quantième ; la roue de commande supplémentaire 23 peut donc être solidaire ou désindexé en rotation de la roue de commande 13. A cet effet, la roue de commande supplémentaire 23 comporte une denture de 62 dents, destinée à être en liaison cinématique avec un organe de correction manuel (non illustré) par l'intermédiaire d'un système de correction approprié (non illustré). De tels systèmes sont bien connus de l'homme du métier et ne doivent pas être décrits en détail ici. En faisant pivoter la roue de commande supplémentaire 23 par rapport à la roue de commande 13 par l'intermédiaire dudit système de correction, la position angulaire de l'une de ces deux roues par rapport à l'autre peut être modifiée par pas de 1/31 tour (plus généralement 1/n tour, comme décrit précédemment), sans influencer la partie du mécanisme qui se trouve cinématiquement en amont ; la partie cinématiquement en aval sera alors entraînée dans un sens ou dans l'autre. Bien entendu, d'autres formes de sautoir 23b, 23c et dentures 23bis ayant le même fonctionnement sont connues de l'art antérieur et peuvent être adoptées sans autre.

[0042] Par ailleurs, la denture 23bis sert de palier de guidage à la roue de commande supplémentaire 23 qui comporte une paroi intérieure 23f s'étendant sur un arc de cercle de plus de 180°, notamment d'environ 270°. Par conséquent, cette paroi 23f peut glisser sur la denture 23bis, et la roue de commande supplémentaire 23 est ainsi guidée radialement. Cet aspect de la construction des éléments montés sur l'axe A3, ainsi que plusieurs autres aspects, sont également visibles sur la figure 12.

Alternativement, la roue de commande supplémentaire 23 peut être une couronne présentant une denture intérieure qui coopère avec un sautoir conventionnel monté sur la roue de commande 13, ladite couronne étant pivotée de manière ad hoc sur la roue de commande 13.

[0043] La roue de commande supplémentaire 23 porte une pluralité de goupilles 23a qui la rendent solidaire en rotation d'une roue de programmation des unités 33. Bien entendu, tout autre moyen approprié pour solidariser en rotation ces deux roues 23, 33 peut être utilisé.

[0044] La roue de programmation des unités 33 comporte, sur une base de 62 dents effectives, 60 dents effectives ainsi qu'une surface de blocage 33c correspondant aux deux dents effectives « manquantes ». Cette roue 33 et un pignon 34 à huit dents effectives forment un engrenage autobloquant agencé de sorte à entraîner en rotation le pignon 34 à raison d'un quart de tour à la fin de chaque jour, sauf un jour sur 31, qui correspond à la transition entre les indications « 31 » et « 01 ». Lors de cette transition, la surface de blocage 33c empêche toute rotation du pignon 34 de la même manière que déjà décrite dans le contexte des engrenages autobloquants mentionnés précédemment.

[0045] Le pignon 34 est solidaire en rotation d'une roue d'entraînement des unités 64. Cette roue 64 comporte quatre paires de creux 64a séparés par une dent conventionnelle, définissant ainsi quatre paires de dents effectives. A chaque quart de tour, cette roue 64 entraîne un mobile des unités 61, 71 à raison de deux pas de la denture d'une roue des unités 61 qui comporte 20 dents effectives et est solidaire en rotation d'un disque des unités 71 qui porte les chiffres des unités. A nouveau, l'engrenage entre la roue d'entraînement des unités 64 et la roue des unités 61 constitue un engrenage autobloquant qui fonctionne de manière analogue aux engrenages autobloquants décrits précédemment.

[0046] Le disque des unités 71 est pivoté sur un roulement à billes (voir ci-après) et comporte dix doigts 71a s'étendant depuis sa périphérie et dans son plan, la partie de la périphérie qui se situe entre ces doigts 71a présentant un rayon constant. Ce disque est positionné par une paire de sautoirs 101 qui, lorsque le disque des unités 71 se trouve dans une position stable, sont en contact avec deux desdits doigts 71a, l'un des sautoirs empêchant une rotation dans le sens horaire, l'autre empêchant une rotation dans le sens antihoraire. Lorsque le disque 71 est en train de pivoter, pendant presque toute la rotation, les sommets des sautoirs 101 se situent en regard d'une partie de la périphérie du disque 71 à rayon constant et n'opposent aucune (ou que peu de) résistance à cette rotation jusqu'à ce qu'ils butent contre les doigts 71a adjacents à la fin d'un pas de pivotement du disque 71. Ces sautoirs 101 sont facultatifs et peuvent donc être absents, notamment si le jeu angulaire du disque des unités 71 engendré par les engrenages autobloquants est suffisamment petit pour éviter tout « flottement » angulaire dudit disque 71.

[0047] L'entièreté de la chaîne cinématique pour l'en-

entraînement du disque des unités 71 ayant maintenant été décrite, on revient au niveau N4 (figure 6), où se situe une roue de programmation des dizaines 43. Cette roue 43 est solidaire en rotation de la roue de programmation des unités 33 ainsi que de la roue de commande supplémentaire 23, à nouveau par l'intermédiaire des goupilles 23a mentionnées précédemment ou par tout autre moyen ad hoc.

[0048] La roue de programmation des dizaines 43 comporte six paires de dents effectives 43a sur une base de 62 dents effectives, des surfaces de blocage 43c se situant entre chaque paire de dents effectives 43a. Ces paires de dents effectives 43a sont agencées à des positions appropriées sur le pourtour de la roue 43 afin d'entraîner en rotation un pignon 45 à huit dents effectives au moins lors des transitions entre les indications « 09 » et « 10 », « 19 » et « 20 », « 29 » et « 30 », ainsi que « 31 » et « 01 ». A nouveau, l'engrenage entre la roue 43 et le pignon 45 est autobloquant, comme décrit précédemment, le pignon 45 effectuant un quart de tour à chaque passage d'une paire de dents effectives 43a.

[0049] Dans le cas d'espèce, la série de chiffres pour les dizaines comporte une fois la séquence « 0, 1, 1, 2, 2, 3 ». Par conséquent, il y a deux entraînements supplémentaires, pour effectuer les transitions entre le premier chiffre « 1 » et le deuxième chiffre « 1 », ainsi qu'entre le premier chiffre « 2 » et le deuxième chiffre « 2 », à des moments ad hoc. Bien entendu, la séquence de chiffres et, ainsi, le nombre d'entraînements peuvent être différents. Il est, par exemple, possible de prévoir l'une des autres séquences suivantes : « 0, 1, 2, 3 », « 0, 1, 1, 2, 3 », « 0, 0, 1, 1, 2, 2, 3 », « 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3 » ou toute autre séquence ad hoc.

[0050] Le pignon 45 est solidaire en rotation d'une roue d'entraînement des dizaines 55, qui est de forme similaire à la roue d'entraînement des unités 64, sauf que son diamètre est supérieur. A chaque quart de tour, cette roue 55 entraîne un mobile des dizaines 51, 81 à raison de deux pas de la denture d'une roue des dizaines 51 qui comporte 12 dents effectives et est solidaire en rotation d'un disque des dizaines 81 qui porte les chiffres des dizaines. A nouveau, l'engrenage entre la roue d'entraînement des dizaines 55 et la roue des dizaines 51 est autobloquant, comme décrit précédemment.

[0051] De façon similaire au disque des unités 71, le disque des dizaines 81 comporte six doigts 81a s'étendant depuis sa périphérie et dans son plan, la partie de la périphérie qui se situe entre ces doigts 81a présentant un rayon constant. Une paire de sautoirs 201 fonctionne de la même manière que la paire de sautoirs 101 du disque des unités 71, *mutatis mutandis*, et ne doit donc pas être décrite en détail.

[0052] Dans la construction illustrée, les deux disques 71, 81 présentent des diamètres extérieurs qui sont substantiellement identiques, ce diamètre correspondant à plus de 90% du diamètre d'un cercle de diamètre maximal qui s'inscrit entièrement à l'intérieur du pourtour du mouvement de base et/ou du cadran 91. Ce dernier, qui

est soutenu à sa périphérie par un support 6 en arc de cercle, est illustré sur la figure 11, par la vue en section au travers du plan moyen du cadran 91, cette figure montrant le guichet 91 a de taille relativement importante qui laisse apparaître les chiffres composant le quantième (c'est-à-dire un chiffre ou un espace porté par le disque des dizaines 81 ainsi qu'un chiffre porté par le disque des unités 71) à 3 heures par rapport à l'axe A1. Bien entendu, le guichet 91a peut, alternativement, se situer à 9h ou ailleurs par rapport à l'axe A1, mais une disposition à 3h permet de maximiser la taille des chiffres puisque les dix chiffres des unités sont disposés selon un cercle de rayon plus important que celui du cercle selon lequel sont disposés les chiffres des dizaines, qui sont typiquement moins nombreux. Il est noté par ailleurs que la présence du cadran n'est pas obligatoire.

[0053] Puisque le disque des dizaines 81 est superposé à celui des unités 71, ce premier est transparent ; le disque des unités 71 peut être soit transparent, soit opaque. Cet agencement évite la présence d'une séparation perceptible entre les deux chiffres, les chiffres des dizaines étant prévus soit sur la face supérieure (côté cadran) du disque des dizaines 81, soit sur sa face inférieure (côté fond) comme dévoilé dans le brevet EP1070996. En tout cas, les chiffres des unités sont typiquement prévus sur la face supérieure (côté cadran) du disque des unités 71.

[0054] Bien entendu, la construction décrite précédemment ne représente qu'un mode de réalisation non limitatif dans le contexte spécifique d'une grande date, même s'il est particulièrement avantageux. L'homme du métier peut adapter notamment les rapports d'engrenages, selon ses besoins, pour afficher d'autres valeurs horlogères. Par ailleurs, l'agencement des cinq axes A1-A5 peut être différent. Par exemple, les éléments montés sur l'axe A3 peuvent être distribués sur plusieurs axes, des organes supplémentaires ad hoc pouvant être prévus afin de former l'ensemble des liaisons cinématiques nécessaires. Des variantes spécifiques seront décrites ci-après, suite à une description du montage des éléments pivotés autour de l'axe A1.

[0055] Le montage des divers éléments autour de l'axe A1 sera maintenant décrit, principalement en référence à la figure 13, qui représente une partie de la section K-K de la figure 1, à échelle agrandie.

[0056] En premier lieu, un support 3 est prévu, solidaire d'un élément de bâti (non représenté). Ce support comporte une partie en disque 3a, qui s'étend radialement aux niveaux 3 et 4, ainsi qu'une partie tubulaire 3b (qui peut alternativement être cylindrique dans le cas où aucun arbre la traverse), qui s'étend axialement depuis le diamètre interne de la partie en disque 3a en direction du cadran 91. Cette partie tubulaire 3b sert de support pour un roulement à billes des dizaines R1, dont une première partie R1a est solidaire du support 3, en y étant serrée par l'intermédiaire d'un élément de rétention tel qu'une vis 5 qui se visse sur la partie tubulaire 3b du support 3, et dont une deuxième partie R1b est solidaire

de la roue des dizaines 51 (par exemple, en y étant chassée, rivée, collée, soudée ou similaire). Cette roue des dizaines 51 présente un prolongement 51h, dont le disque des dizaines 81 est rendu solidaire par l'intermédiaire d'une pluralité de goupilles 81g servant d'éléments d'assemblage (notamment deux dans le mode de réalisation illustré, mais un nombre plus élevé est également possible).

[0057] Un roulement à billes des unités R2 comporte une première partie R2a ajustée autour du prolongement 51 h, la deuxième partie R2b entourant cette première partie, les billes étant agencées entre ces deux parties de manière connue. La deuxième partie R2b porte la roue des unités 61 (qui est chassée, rivée, collée, soudée ou similaire autour de la partie R2b) ainsi que le disque des unités 71 (qui est chassé, rivé, collé, soudé ou similaire autour de la partie R2b) qui est indexé en rotation par rapport à la roue des unités 61 par l'intermédiaire d'une pluralité de goupilles 61g.

[0058] Cette construction est relativement simple à monter pour l'horloger. Afin d'effectuer ce montage, les étapes suivantes peuvent être suivies :

- a) Indexer ledit disque des unités 71 à ladite roue des unités 61, ces pièces étant destinées à faire partie dudit mobile des unités 61, 71, par exemple en solidarisant des éléments d'assemblage 61g avec un premier parmi ladite roue 61 et ledit disque 71, et ajustant lesdits éléments d'assemblage dans des ouvertures que comporte un deuxième parmi ladite roue 61 et ledit disque 71 ;
- b) Solidariser ledit roulement à billes des unités R2 audit mobile des unités 61, 71 ;
- c) Ajuster ledit roulement à billes des unités R2 autour d'un premier parmi ladite roue des dizaines 51 et ledit disque des dizaines 81, cette roue et ce disque étant destinés à faire partie dudit mobile des dizaines 51, 81 ;
- d) Indexer un deuxième parmi la roue des dizaines 51 et le disque des dizaines 81 audit premier, par exemple en solidarisant des éléments d'assemblage 81g à ladite roue 51 et audit disque 81 ;
- e) Solidariser ledit roulement à billes des dizaines R1 audit mobile des dizaines 51, 81 ;
- f) Ajuster ledit roulement à billes des dizaines R1 autour d'une partie tubulaire ou cylindrique 3b que comprend ledit support 3 ;
- g) Fixer une butée axiale 5 à ladite partie tubulaire ou cylindrique 3b.

[0059] La solidarisation des éléments peut s'effectuer par un chassage, un rivage, un collage, un soudage ou tout autre moyen approprié. Par ailleurs, les actions inverses selon l'ordre inverse sert pour le démontage de cet ensemble. De plus, d'autres procédés et constructions sont possibles, notamment en ce qui concerne d'autres variantes pour assurer l'indexage entre chaque roue 61 respectivement 51 et son disque correspondant

71 respectivement 81. Le procédé s'adaptera donc en fonction des moyens choisis pour assurer l'indexage.

[0060] L'agencement de la figure 14 représente une construction inverse, dans laquelle le mobile des unités 61, 71 est pivoté sur le support 3 par l'intermédiaire du roulement à billes des unités R2, tandis que le mobile des dizaines 51, 81 est pivoté autour du mobile des unités 61, 71 par le biais du roulement à billes des dizaines R1. Par conséquent, les différences entre la figure 14 et la figure 13 concernent exclusivement les signes de référence utilisés pour indiquer les divers éléments, les signes de référence pour chaque élément fonctionnel correspondant à ceux utilisés précédemment, même si cela n'est pas en conformité avec l'encodage pour cette figure. Les modifications de la cinématique en amont de ces deux mobiles 61, 71 respectivement 51, 81 afin de compenser ces changements sont à la portée de l'homme du métier et ne doivent donc pas être décrites exhaustivement.

[0061] Afin de monter cette construction inverse, l'horloger peut suivre les étapes suivantes :

- a) Indexer ledit disque des dizaines 81 à ladite roue des dizaines 51, ces pièces étant destinées à faire partie dudit mobile des dizaines 51, 81, par exemple en solidarisant des éléments d'assemblage 81g avec un premier parmi ladite roue 51 et ledit disque 81, et ajustant lesdits éléments d'assemblage dans des ouvertures que comporte un deuxième parmi ladite roue 51 et ledit disque 81 ;
- b) Solidariser ledit roulement à billes des dizaines R1 audit mobile des dizaines 51, 81 ;
- c) Ajuster ledit roulement à billes des dizaines R1 autour d'un premier parmi ladite roue des unités 61 et ledit disque des unités 71, cette roue et ce disque étant destinés à faire partie dudit mobile des unités 61, 71 ;
- d) Indexer un deuxième parmi la roue des unités 61 et le disque des unités 71 audit premier, par exemple en solidarisant des éléments d'assemblage 61g à ladite roue 61 et audit disque 71 ;
- e) Solidariser ledit roulement à billes des unités R2 audit mobile des unités 61, 71 ;
- f) Ajuster ledit roulement à billes des unités R2 autour d'une partie tubulaire ou cylindrique 3b que comprend ledit support 3 ;
- g) Fixer une butée axiale 5 à ladite partie tubulaire ou cylindrique 3b.

[0062] A nouveau, la solidarisation des éléments peut s'effectuer par un chassage, un rivage, un collage, un soudage ou tout autre moyen approprié. Par ailleurs, les actions inverses selon l'ordre inverse sert pour le démontage de cet ensemble. De plus, d'autres procédés et constructions sont également possibles, comme mentionné précédemment. Le procédé s'adaptera donc en fonction des moyens choisis pour assurer l'indexage.

[0063] Les modes de réalisation illustrés ayant main-

tenant été décrits, plusieurs autres variantes sont également possibles, comme évoqué précédemment, quelques-unes de ces variantes étant décrites ci-après. Par la suite, le mode de réalisation des figures 1 à 13 sera référencé par « variante 1 ». A nouveau, et dans un souci de faciliter la compréhension, les mêmes signes de référence ont été utilisés, même si l'encodage de l'axe et du niveau n'est pas toujours respecté.

[0064] Une deuxième variante (« variante 2 ») diffère de la variante 1 en ce que :

- La roue de programmation des unités 33 n'est pas solidaire de la roue de commande supplémentaire 23, mais d'une roue supplémentaire comportant 62 dents effectives qui est située sur un autre axe et qui est entraînée, par dentures, par la roue de commande supplémentaire 23.
- La roue de programmation des dizaines 43 n'est pas solidaire de la roue de commande supplémentaire 23, mais d'une roue supplémentaire comportant 62 dents effectives qui est située sur un autre axe et qui est entraînée, par dentures, par la roue de commande supplémentaire 23.
- La roue de programmation des unités 33 et la roue de programmation des dizaines 43 ne sont donc pas solidaires.

[0065] L'avantage de cette construction est un encombrement réduit en hauteur, au prix d'un nombre plus élevé de pièces.

[0066] Il est à remarquer que la roue de commande 13 pourrait comporter $2n$ dents effectives (au lieu de 62 dents effectives), n étant un nombre entier naturel non nul, et que la roue de commande supplémentaire 23 pourrait être désolidarisée de la roue de commande 13 par pas de $1/n$ tour (au lieu de $1/31$ tour) et comporter $2n$ dents effectives (au lieu de 62 dents effectives), ou autre, pour autant qu'on puisse assurer que la roue de programmation des unités 33 et la roue de programmation des dizaines 43 soient entraînées de façon adéquate.

[0067] Une troisième variante (« variante 3 ») diffère de la variante 1 en ce que :

- La roue d'entrée 21 n'est pas coaxiale à l'axe A1, pivote à raison d'un (et pas deux) tour par jour (et n'est donc pas solidaire en rotation de la roue des heures), présente un diamètre deux fois plus grand et comporte deux (et pas quatre) dents effectives.
- Le pignon 22 n'est pas coaxial à l'axe A2 et tourne donc de $1/4$ (et pas un) tour par jour.
- Le deuxième pignon 12 est supprimé ; le pignon 22 entraîne donc directement, par dentures, la roue de commande 13.

[0068] Cette variante permet d'effectuer le changement de valeur affichée plus rapidement, au prix d'un nombre plus élevé de pièces.

[0069] Une quatrième variante (« variante 4 ») se base sur la variante 3, dont elle diffère en ce que :

- Le pignon 22 est supprimé ; la roue d'entrée 21 entraîne donc directement, par dentures, la roue de commande 13.
- La roue de commande 13 comporte huit (et pas 62) dents effectives et tourne donc de $1/4$ (et pas $1/31$) tour par jour.
- La roue de commande supplémentaire 23 comporte huit (et pas 62) dents effectives et peut être désolidarisée de la roue de commande 13 par pas de $1/4$ (et pas $1/31$) tour.
- La roue de commande supplémentaire 23 entraîne, par dentures, une roue supplémentaire qui comporte 62 dents effectives et dont est solidaire la roue de programmation des unités 33. Cette roue supplémentaire entraîne, par dentures, directement ou indirectement, une autre roue supplémentaire qui comporte 62 dents effectives et dont est solidaire la roue de programmation des dizaines 43.
- La roue de programmation des unités 33 et la roue de programmation des dizaines 43 ne sont donc pas solidaires.

[0070] Cette variante permet à nouveau de réduire l'encombrement en hauteur, au prix d'un nombre plus élevé de pièces.

[0071] Une cinquième variante (« variante 5 »), adaptée pour afficher le numéro de semaine, diffère de la variante 1 en ce que :

- La roue d'entrée 21 tourne à raison de deux tours par semaine (et pas deux tours par jour) (et n'est donc pas solidaire en rotation de la roue des heures).
- La roue de commande 13 comporte 20 (et pas 62) dents effectives.
- La roue de commande supplémentaire 23 peut être désolidarisée de la roue de commande 13 par pas de $1/10$ (et pas $1/31$) tour.
- La roue de programmation des unités 33 comporte 20 (et pas 60) dents effectives sur une base de 20 (et pas 62) dents effectives et sa denture est donc classique.
- La roue de programmation des dizaines 43 comporte deux (et pas 12) dents effectives sur une base de 20 (et pas 62) dents effectives.
- Le disque des dizaines 81 comporte les chiffres « 0, 1, 2, 3, 4, 5 » (et pas « 0, 1, 1, 2, 2, 3 »).

[0072] Le numéro de semaine peut ainsi être affiché sur une très grande surface, l'utilisateur devant effectuer une correction à la fin de chaque année pour que les nombres « 54 », « 55 », « 56 », « 57 », « 58 », « 59 » et « 00 » ne soient pas affichés.

[0073] Une sixième variante (« variante 6 ») reprend la construction de la variante 5, mais pour l'affichage du quantième. A cet effet, elle diffère de la variante 5 en ce

que :

- La roue d'entrée 21 tourne à raison de deux tours par jour (et pas deux tours par semaine) (et est donc solidaire en rotation de la roue des heures).
- La roue des dizaines 51 comporte huit (et pas 12) dents effectives.
- Le disque des dizaines 81 comporte les quatre (et pas six) chiffres « 0, 1, 2, 3 » (et pas « 0, 1, 2, 3, 4, 5 »).

[0074] Cependant, une correction est nécessaire à la fin de chaque mois pour que les nombres « 32 », « 33 », « 34 », « 35 », « 36 », « 37 », « 38 », « 39 » et « 00 » ne soient pas affichés.

[0075] Bien que l'invention ait été précédemment décrite en lien avec des modes de réalisations spécifiques, d'autres variantes supplémentaires sont également envisageables sans sortir de la portée de l'invention comme définie par les revendications.

Revendications

1. Mécanisme d'affichage d'une valeur horlogère (1) composée d'un chiffre d'unités et d'un chiffre de dizaines au moins lorsque ce dernier est supérieur à zéro, ledit mécanisme comprenant :

- un premier axe de rotation (A1) autour duquel sont pivotés :

a) un mobile des unités (61, 71) comprenant un disque des unités (71) portant des chiffres correspondant auxdites unités ;

b) un mobile des dizaines (51, 81) comprenant un disque des dizaines (81) portant des chiffres correspondant auxdites dizaines ;

- une roue de commande (13) agencée pour être entraînée par pas de $1/n$ tour sous la commande d'une roue d'entrée (21) destinée à être entraînée par un mouvement de base, n étant un nombre entier naturel non nul ;

- une roue de programmation des unités (33), agencée pour être entraînée par ladite roue de commande (13) et pour faire pivoter ledit mobile des unités (61, 71) ;

- une roue de programmation des dizaines (43), agencée pour être entraînée par ladite roue de commande (13) et pour faire pivoter ledit mobile des dizaines (51, 81) ;

caractérisé en ce que :

- ladite roue de programmation des unités (33) est agencée pour coopérer avec ledit mobile des unités (61, 71) par l'intermédiaire d'un premier engrenage autobloquant (64, 61) ;

- ladite roue de programmation des dizaines (43) est agencée pour coopérer avec ledit mobile des dizaines (51, 81) par l'intermédiaire d'un deuxième engrenage autobloquant (55, 51) ;

en ce que ledit mobile des dizaines (51, 81) est pivoté autour dudit premier axe de rotation (A1) par l'intermédiaire d'un roulement à billes des dizaines (R1) et ledit mobile des unités (61, 71) est pivoté autour dudit premier axe de rotation (A1) par l'intermédiaire d'un roulement à billes des unités (R2) ;

et en ce qu'un premier (R1 ; R2) parmi ledit roulement à billes des dizaines (R1) et ledit roulement à billes des unités (R2) est monté sur un support (3) destiné à être fixé à un élément de bâti, un deuxième (R2 ; R1) parmi ledit roulement à billes des dizaines (R1) et ledit roulement à billes des unités (R2) étant monté entre ledit mobile des dizaines (51, 81) et ledit mobile des unités (61, 71).

2. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, dans lequel ledit roulement à billes des dizaines (R1) est monté entre ledit support (3) et ledit mobile des dizaines (51, 81), ledit roulement à billes des unités (R2) étant monté entre ledit mobile des dizaines (51, 81) et ledit mobile des unités (61, 71).

3. Mécanisme (1) selon la revendication 1, dans lequel ledit roulement à billes des unités (R2) est monté entre ledit support (3) et ledit mobile des unités (61, 71), ledit roulement à billes des dizaines (R1) étant monté entre ledit mobile des unités (61, 71) et ledit mobile des dizaines (51, 81).

4. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une roue de commande supplémentaire (23) qui est pivotée autour du même axe de rotation que ladite roue de commande (13) et est agencée pour être entraînée par ladite roue de commande (13) et pour entraîner lesdites roues de programmation (33, 43), ladite roue de commande supplémentaire (23) étant indexable par rapport à ladite roue de commande (13) à raison dudit pas de $1/n$ tour par l'intermédiaire d'un sautoir (23b, 23c), un organe de correction manuel étant agencé pour pouvoir pivoter ladite roue de commande supplémentaire (23) par rapport à ladite roue de commande (13).

5. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite roue d'entrée (21) est agencée pour coopérer avec ladite roue de commande (13) par l'intermédiaire d'un troisième engrenage autobloquant (21, 22, 13).

6. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit premier axe de rotation

- (A1) est destiné à être disposé au centre d'un mouvement de base.
7. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite roue de programmation des dizaines (43) est agencée pour coopérer avec ledit mobile des dizaines (51, 81) par l'intermédiaire d'un engrenage autobloquant (43, 45) supplémentaire. 5
8. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite roue de programmation des unités (33) est agencée pour coopérer avec ledit mobile des unités (61, 71) par l'intermédiaire d'un engrenage autobloquant (33, 34) supplémentaire. 10
9. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite roue d'entrée (21) est pivotée autour dudit premier axe de rotation (A1). 15
10. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un deuxième axe de rotation (A3) autour duquel sont pivotées : 20
- a) ladite roue de commande (13) ;
- b) ladite roue de programmation des unités (33) ;
- c) ladite roue de programmation des dizaines (43). 25
11. Mouvement horloger comprenant un mécanisme d'affichage (1) selon l'une des revendications précédentes. 30
12. Mouvement horloger selon la revendication précédente, dans lequel au moins un, de préférence chacun, du disque des unités (71) et du disque des dizaines (81) présente un diamètre extérieur qui est supérieur ou égal à 75%, de préférence supérieur ou égal à 80%, de préférence supérieur ou égal à 90% du diamètre d'un cercle de diamètre maximal inscrit entièrement à l'intérieur du pourtour dudit mouvement. 35
13. Mouvement horloger selon l'une des revendications 11 et 12, comprenant en outre au moins une aiguille indicatrice du temps qui est agencée coaxialement audit premier axe de rotation (A1). 40
14. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger selon l'une des revendications 11 à 13. 45
15. Procédé de montage d'un mécanisme d'affichage (1) selon la revendication 2, comprenant les étapes suivantes pour le montage d'éléments autour dudit premier axe de rotation (A1) : 50
- a) Indexer ledit disque des unités (71) à ladite roue des unités (61), ces pièces étant destinées à faire partie dudit mobile des unités (61, 71) ;
- b) Solidariser ledit roulement à billes des unités (R2) à au moins un élément dudit mobile des unités (61, 71) ;
- c) Ajuster ledit roulement à billes des unités (R2) autour d'un premier parmi ladite roue des dizaines (51) et ledit disque des dizaines (81), cette roue et ce disque étant destinés à faire partie dudit mobile des dizaines (51, 81) ;
- d) Indexer un deuxième parmi ladite roue des dizaines (51) et ledit disque des dizaines (81) audit premier ;
- e) Solidariser ledit roulement à billes des dizaines (R1) à au moins un élément dudit mobile des dizaines (51, 81) ;
- f) Ajuster ledit roulement à billes des dizaines (R1) autour d'une partie tubulaire ou cylindrique (3b) que comprend ledit support (3) ;
- g) Fixer une butée axiale (5) à ladite partie tubulaire ou cylindrique (3b). 55
16. Procédé de montage d'un mécanisme d'affichage (1) selon la revendication 3, comprenant les étapes suivantes pour le montage d'éléments autour dudit premier axe de rotation (A1) :
- a) Indexer ledit disque des dizaines (81) à ladite roue des dizaines (51), ces pièces étant destinées à faire partie dudit mobile des dizaines (51, 81) ;
- b) Solidariser ledit roulement à billes des dizaines (R1) à au moins un élément dudit mobile des dizaines (51, 81) ;
- c) Ajuster ledit roulement à billes des dizaines (R1) autour d'un premier parmi ladite roue des unités (61) et ledit disque des unités (71), cette roue et ce disque étant destinés à faire partie dudit mobile des unités (61, 71) ;
- d) Indexer un deuxième parmi ladite roue des unités (61) et ledit disque des unités (71) audit premier ;
- e) Solidariser ledit roulement à billes des unités (R2) à au moins un élément dudit mobile des unités (61, 71) ;
- f) Ajuster ledit roulement à billes des unités (R2) autour d'une partie tubulaire ou cylindrique (3b) que comprend ledit support (3) ;
- g) Fixer une butée axiale (5) à ladite partie tubulaire ou cylindrique (3b). 17.
17. Procédé selon l'une des revendications 15 et 16, dans lequel ledit indexage de ladite étape a) comprend les sous-étapes suivantes :
- a1) Solidariser des éléments d'assemblage (61g ; 81g) avec un premier parmi ladite roue (61 ; 51) et ledit disque (71 ; 81) ;

a2) Ajuster lesdits éléments d'assemblage (61g ; 81g) dans des ouvertures que comporte un deuxième parmi ladite roue (61 ; 51) et ledit disque (71 ; 81).

5

18. Procédé selon l'une des revendications 15 à 17, dans lequel ledit indexage de ladite étape d) comprend la sous-étape suivante :

d1) Solidariser des éléments d'assemblage (81g ; 61g) à ladite roue (51 ; 61) et audit disque (81 ; 71).

10

19. Procédé selon l'une des revendications 17 et 18, dans lequel lesdits éléments d'assemblage (61g, 81g) comprennent des goupilles.

15

20. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel lesdites goupilles sont chassées dans les éléments correspondants auxquels elles sont solidarisées.

20

25

30

35

40

45

50

55

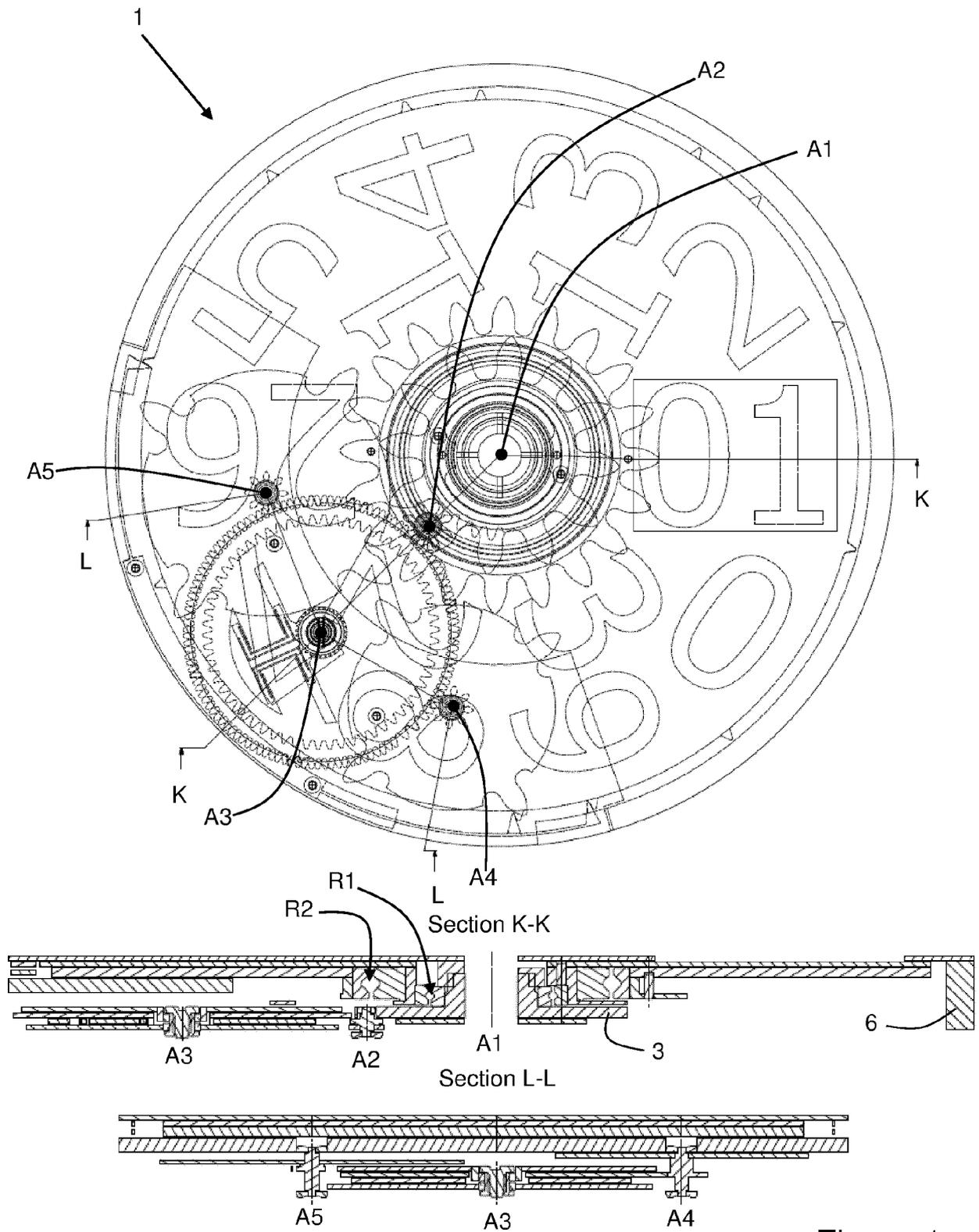


Figure 1

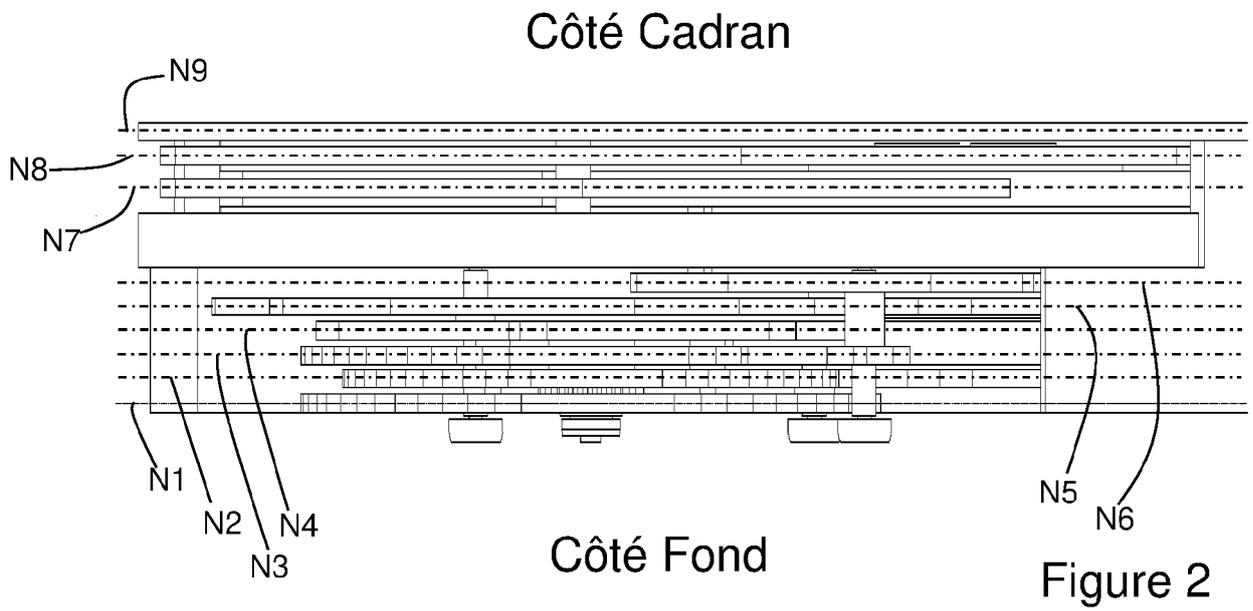


Figure 2

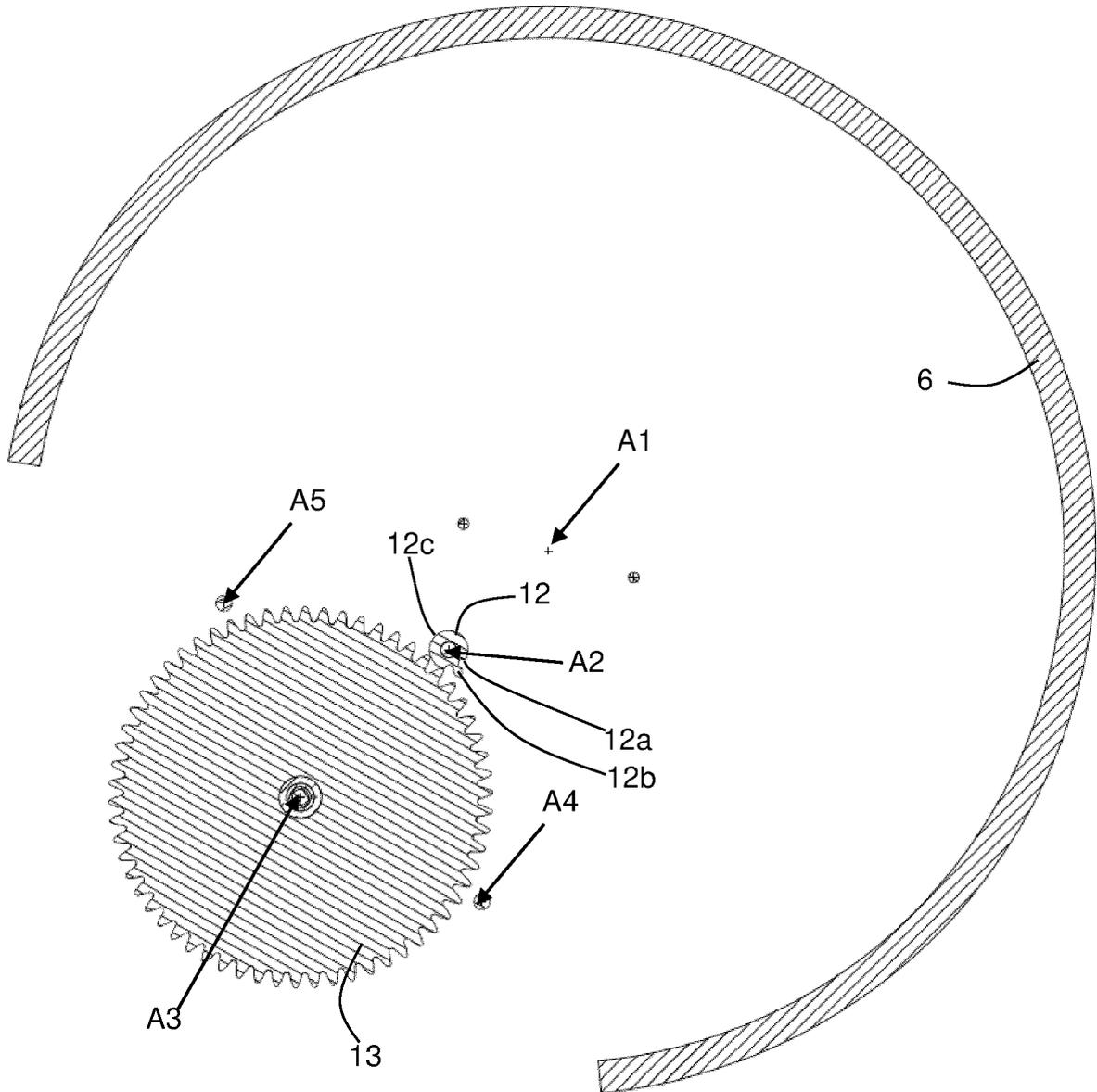


Figure 3
Niveau N1

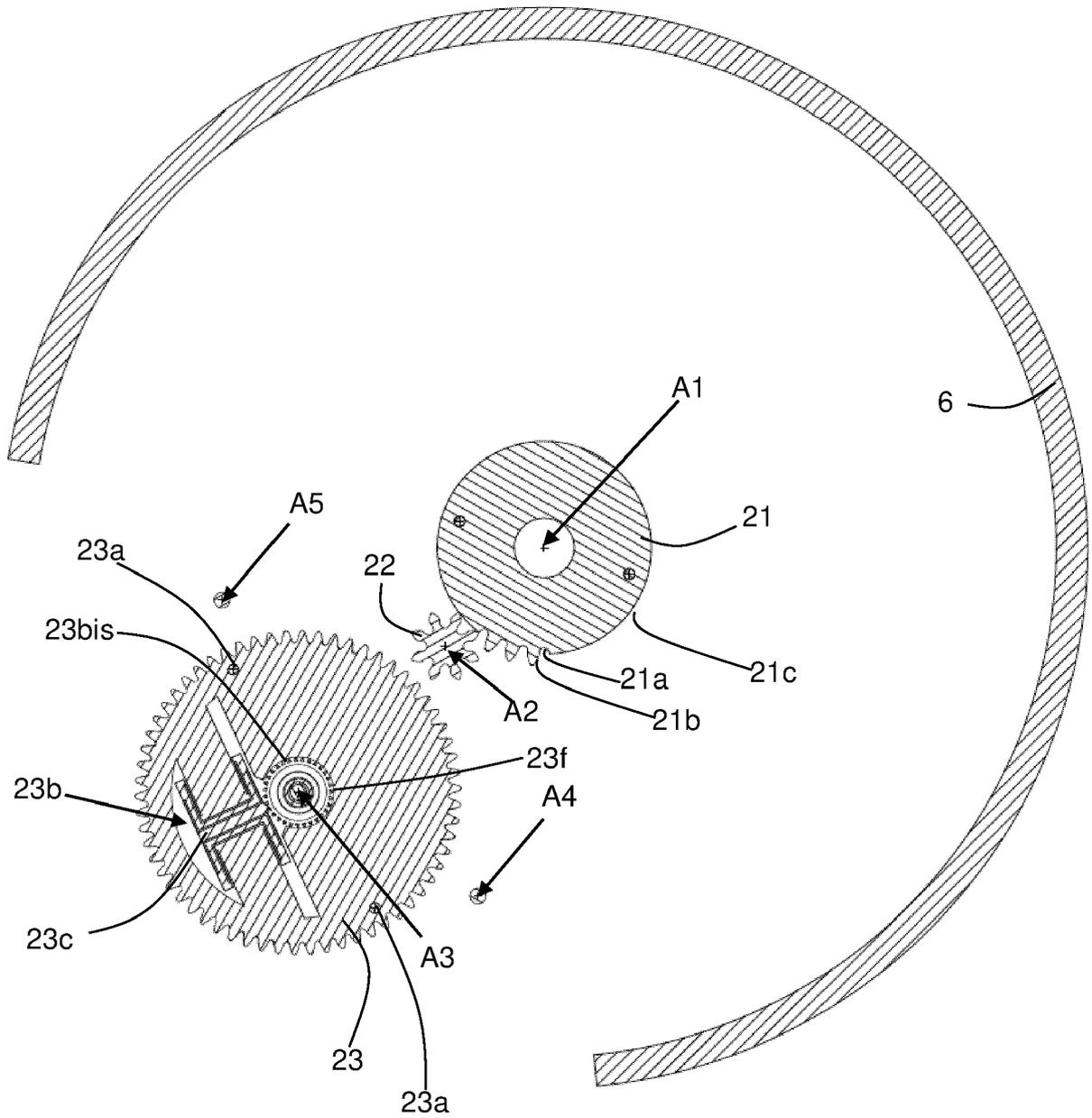


Figure 4
Niveau N2

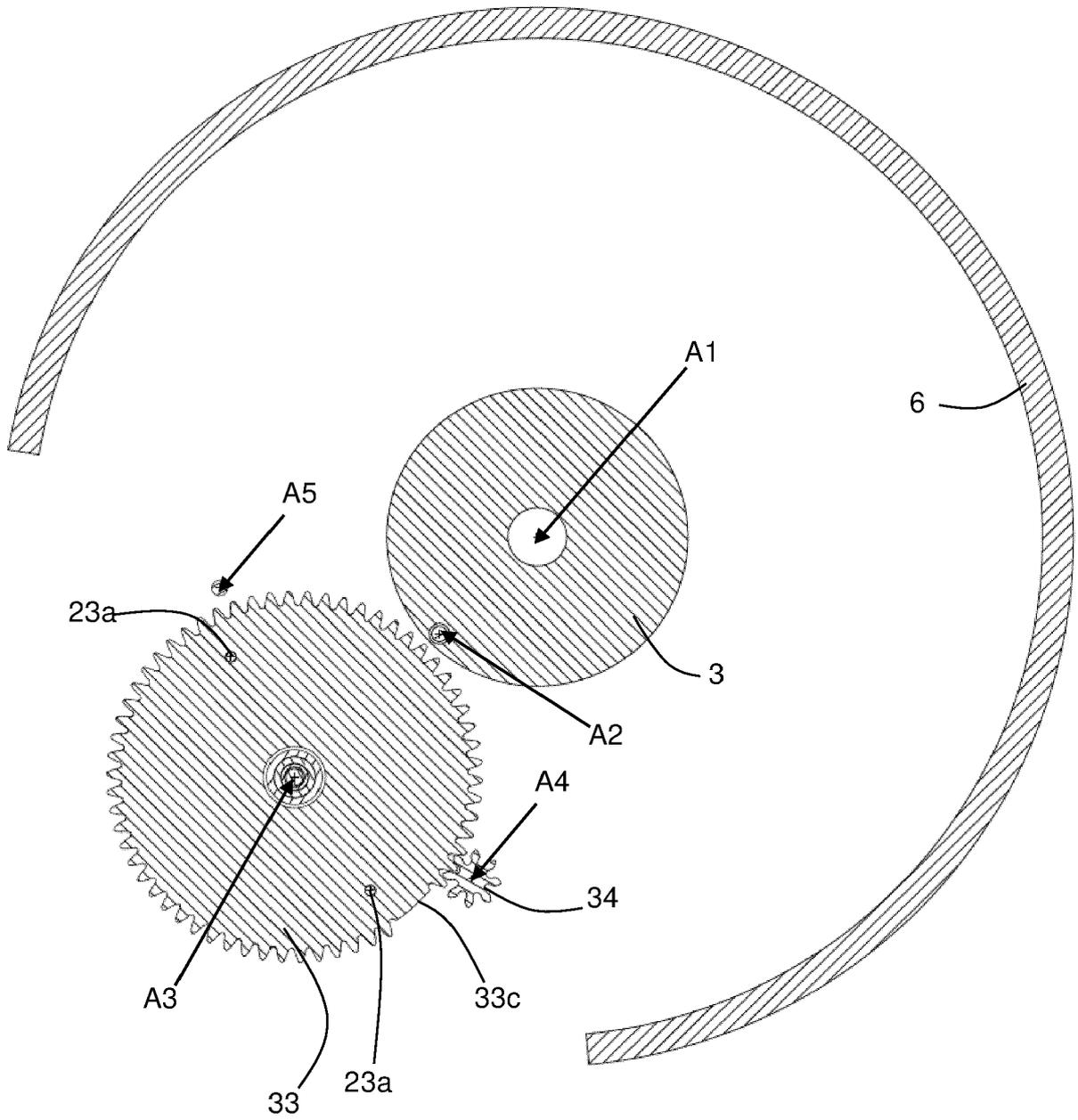


Figure 5
Niveau N3

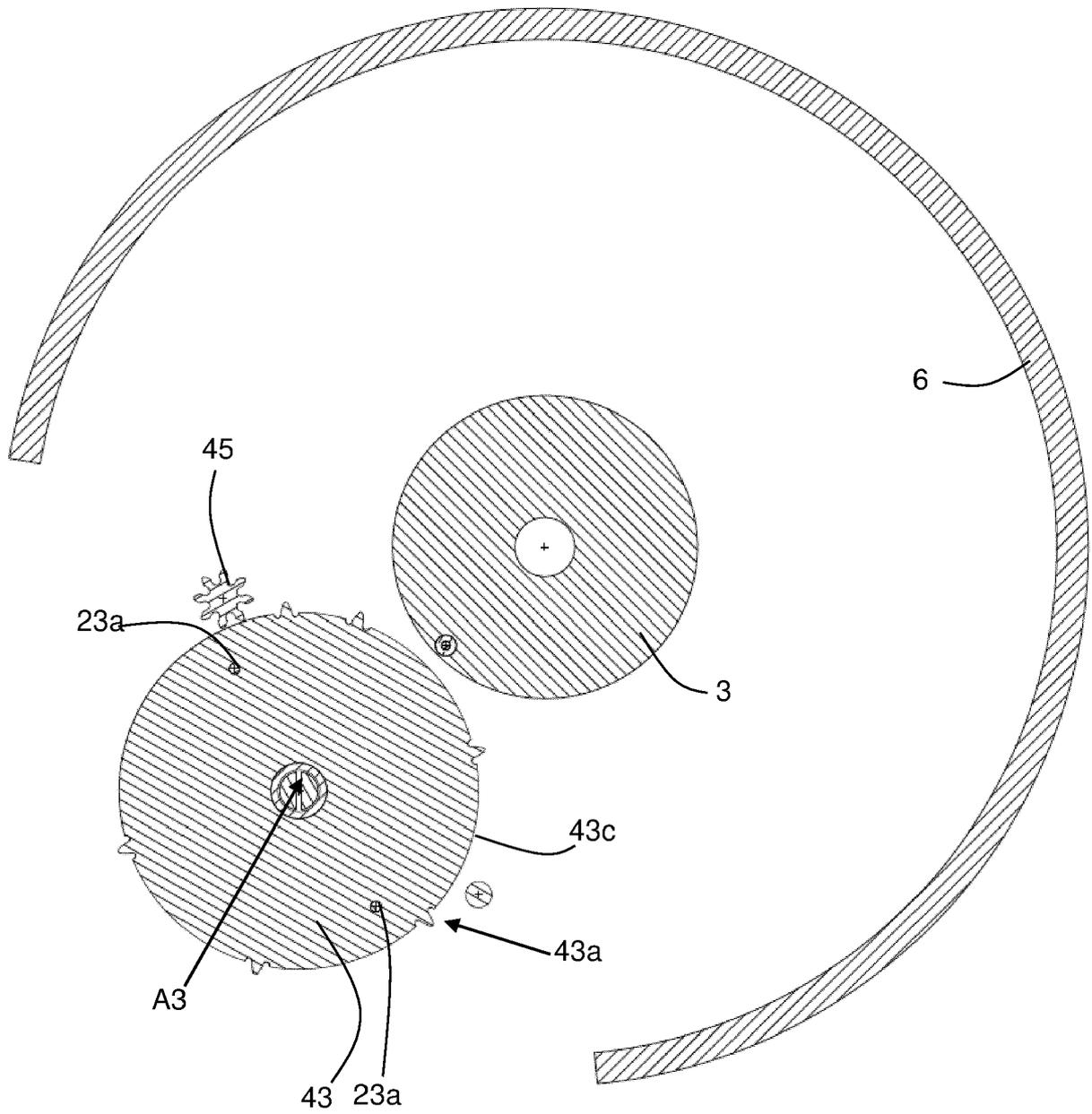


Figure 6
Niveau N4

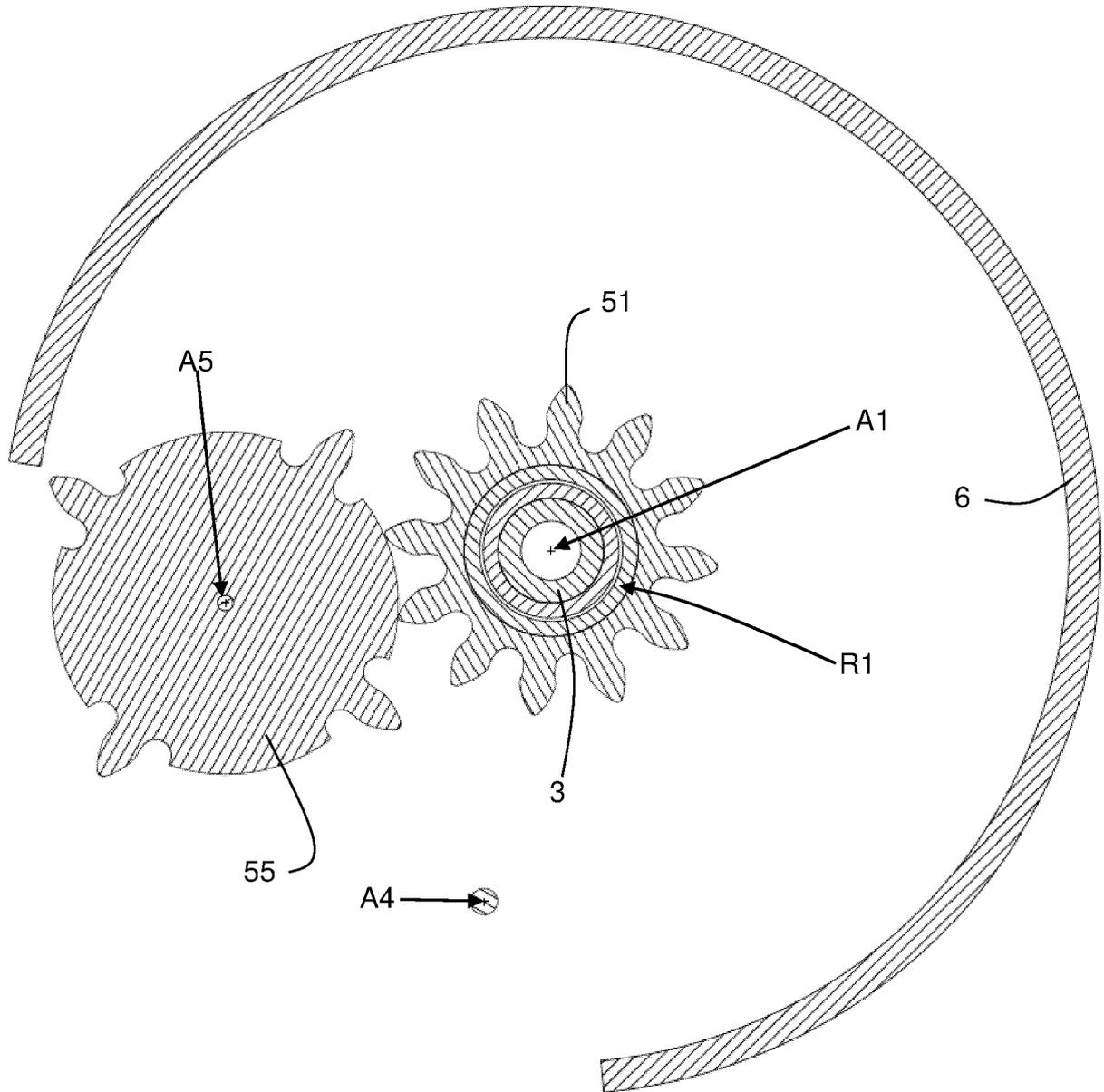


Figure 7
Niveau N5

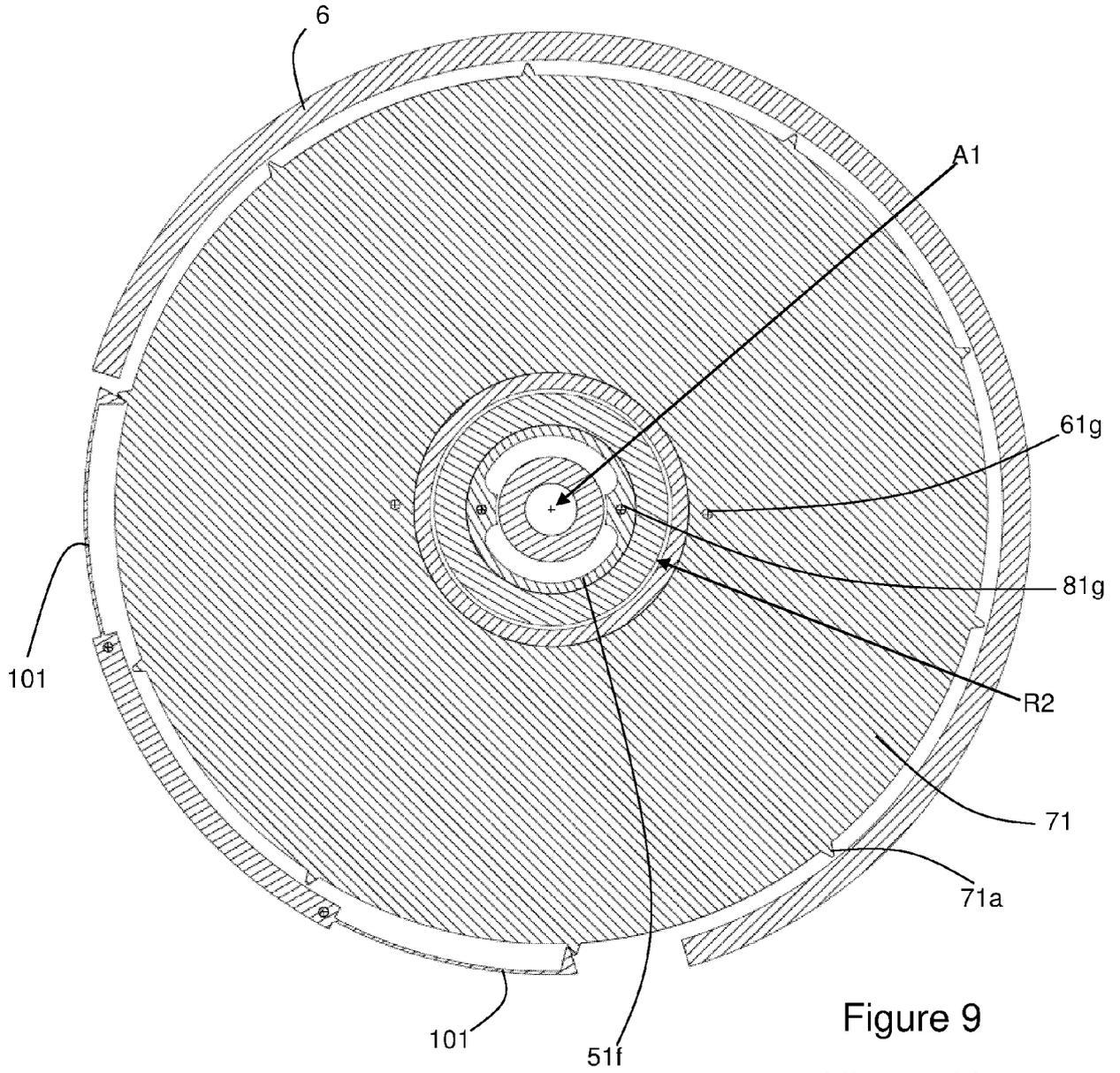


Figure 9
Niveau N7

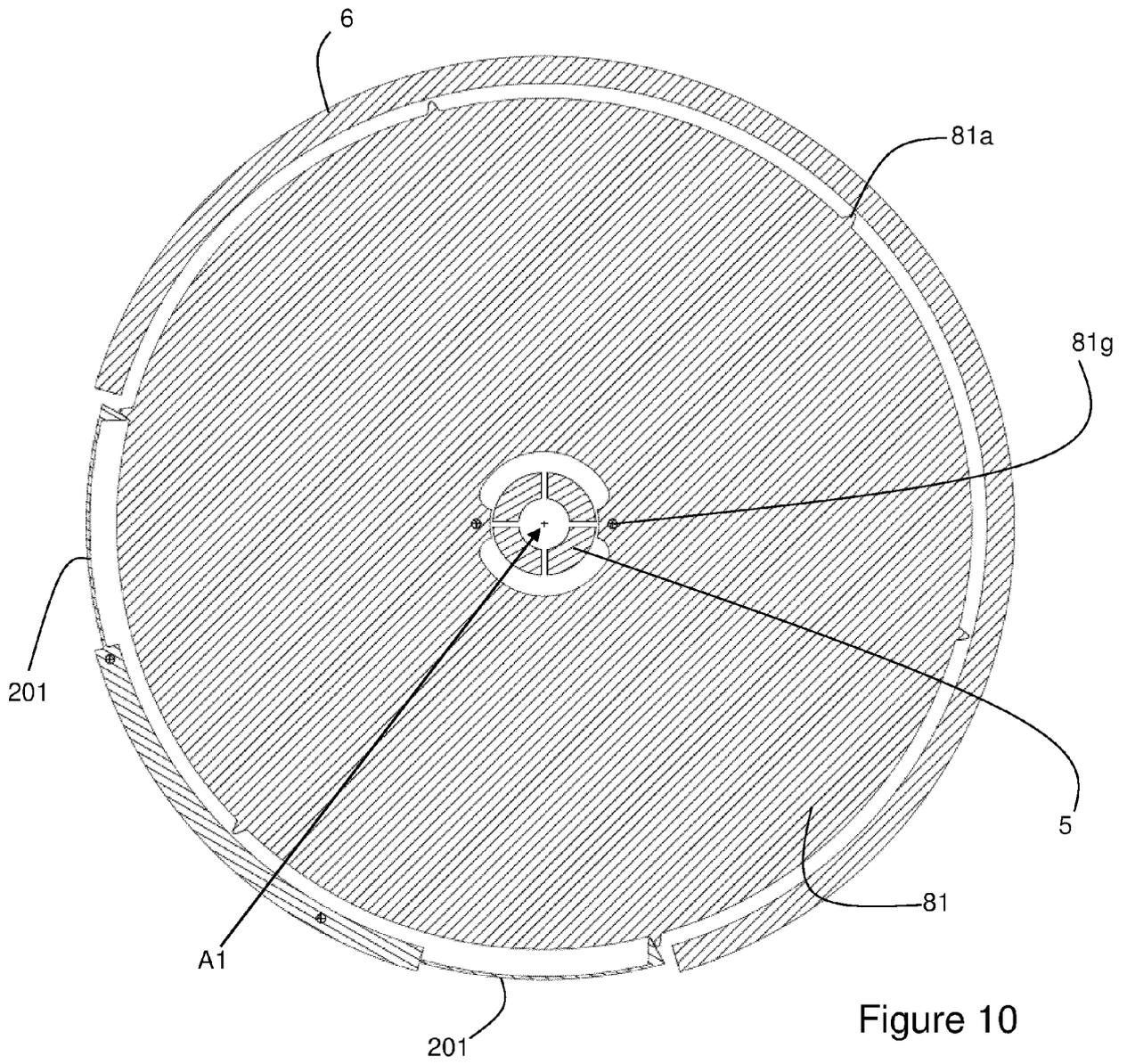


Figure 10
Niveau N8

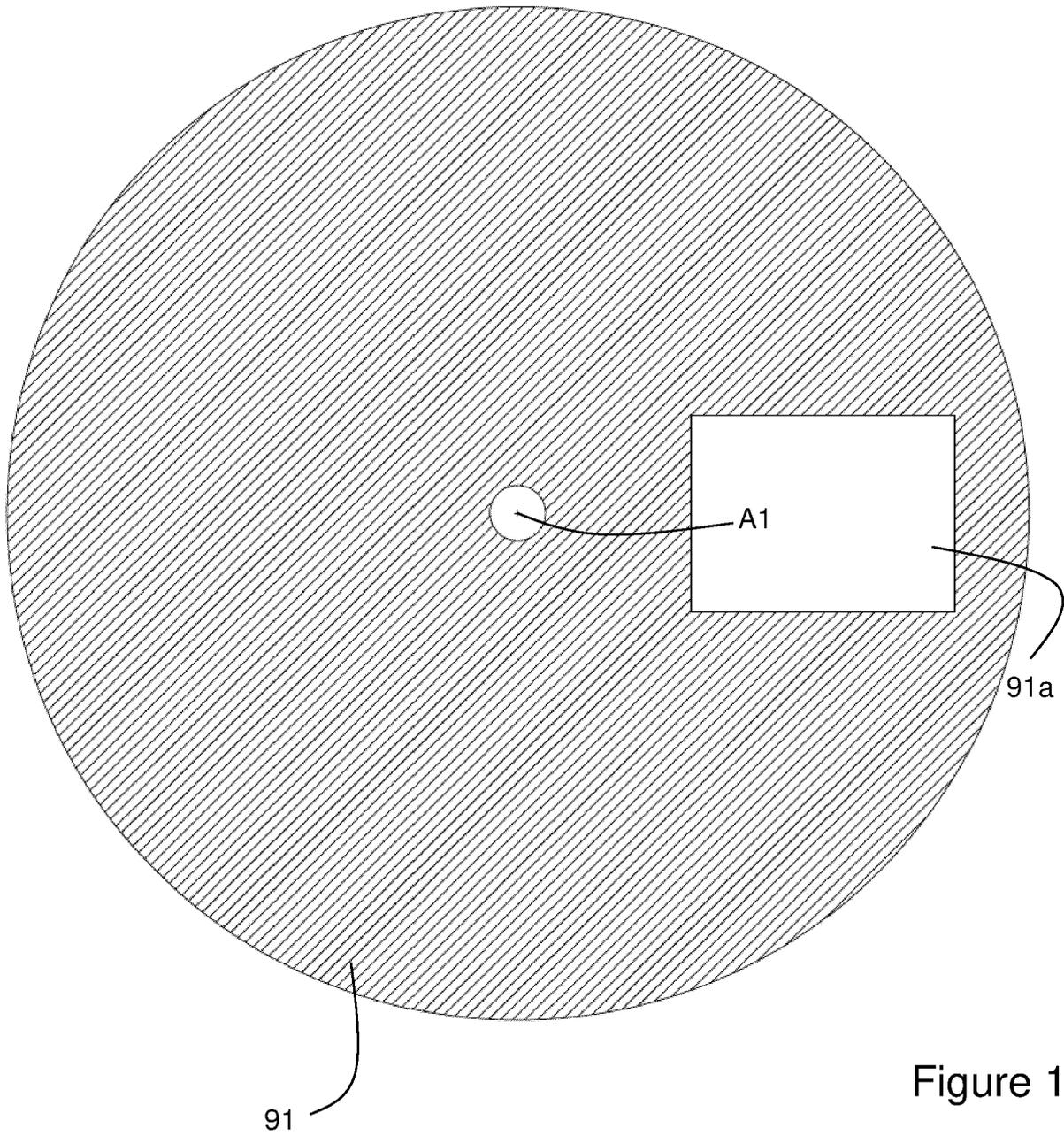


Figure 11
Niveau N9

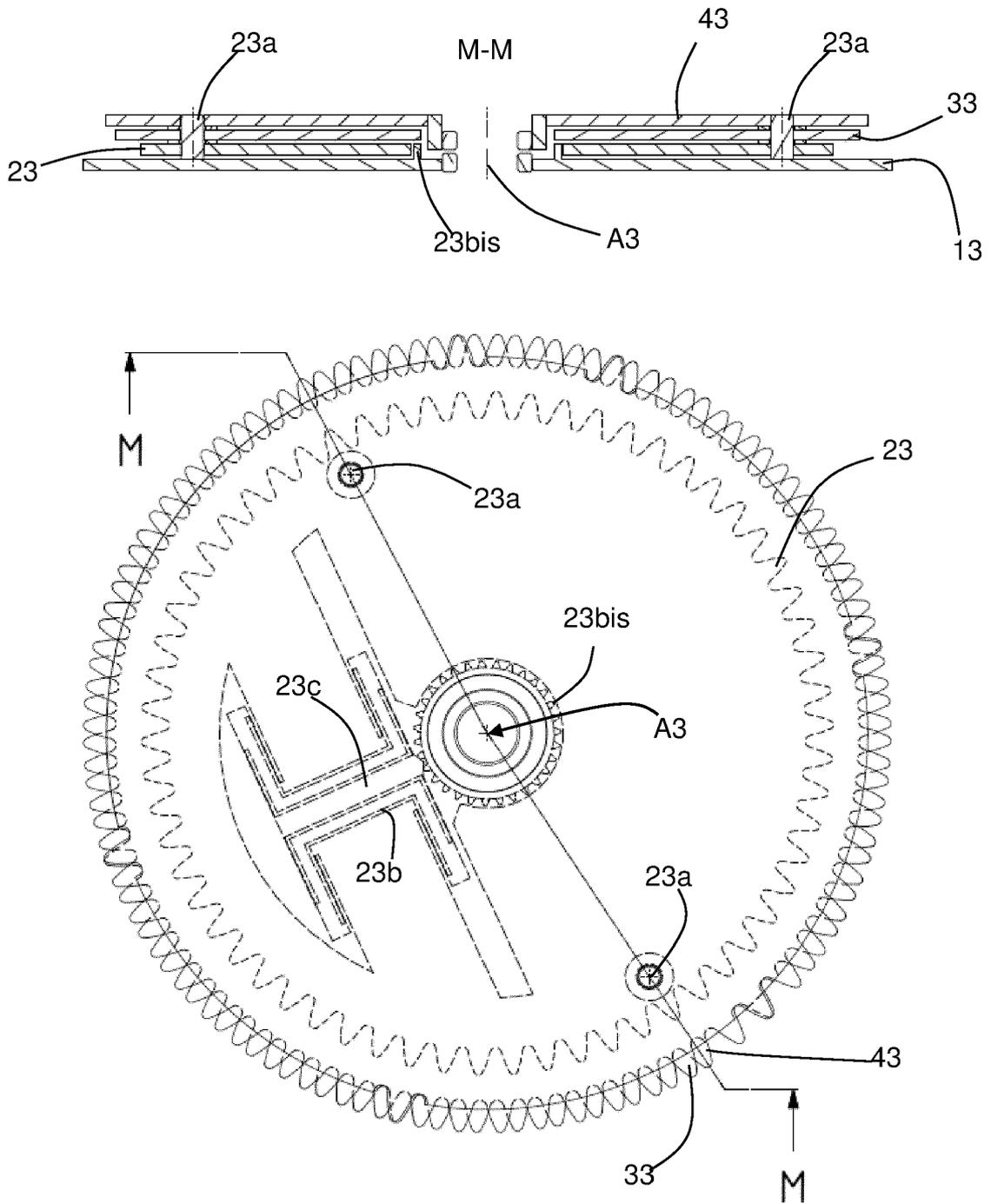


Figure 12

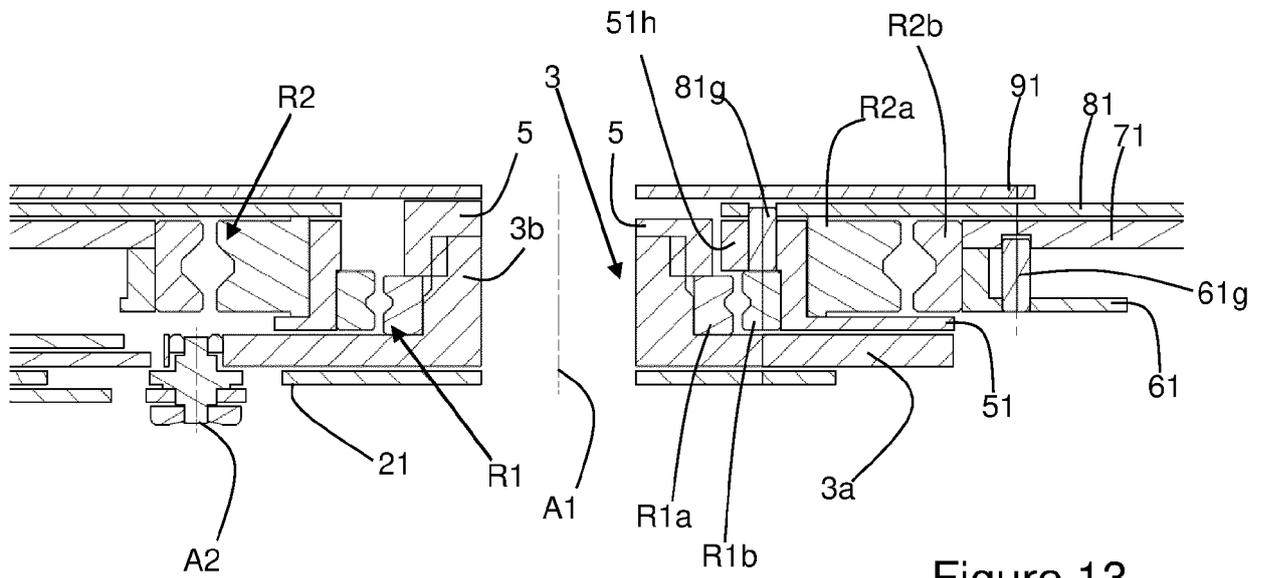


Figure 13

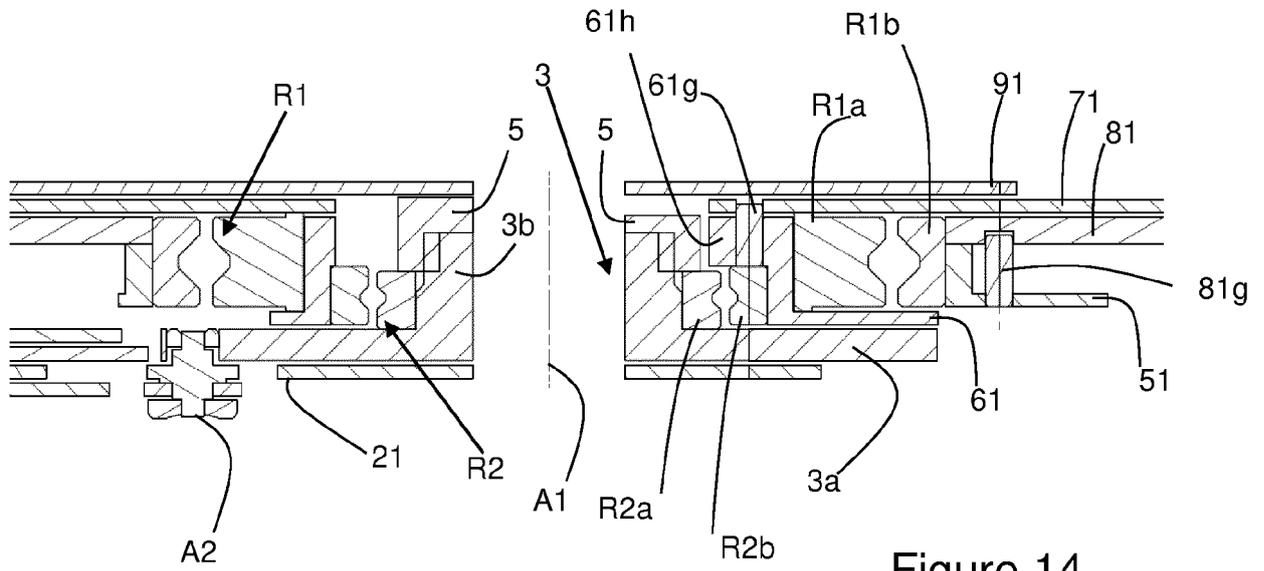


Figure 14



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 20 18 4872

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)	
A	EP 2 490 084 A1 (GLASHUETTER UHRENBETRIEB GMBH [DE]) 22 août 2012 (2012-08-22) * alinéas [0020] - [0032] * * figures 3A-4B *	1-20	INV. G04B19/247	
A	EP 1 316 859 A1 (ROLEX SA [CH]) 4 juin 2003 (2003-06-04) * alinéas [0024] - [0030] * * figures 1, 2, 6 *	1-20		
A	EP 2 674 818 A1 (BLANCPAIN SA [CH]) 18 décembre 2013 (2013-12-18) * figures 13, 14 *	1		
A	EP 1 555 585 A1 (SCHLUP WALTER [CH]) 20 juillet 2005 (2005-07-20) * alinéas [0014] - [0025], [0027] * * figures 2a, 2b, 3a, 3b *	1-20		
A	EP 1 795 977 A1 (GLASHUETTER UHRENBETRIEB GMBH [DE]) 13 juin 2007 (2007-06-13) * figures 1-4 * * alinéas [0009] - [0016] *	1-20		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 8 406 087 B2 (SCHNEIDER JENS [DE]) 26 mars 2013 (2013-03-26) * figures 1, 9 * * colonne 4, ligne 41 - colonne 5, ligne 57 *	1-20		G04B
A	CN 202 230 308 U (TIANJIN SEA GULL WATCH GROUP) 23 mai 2012 (2012-05-23) * figures 1-4 *	1		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 10 octobre 2020	Examineur Pirozzi, Giuseppe	
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 20 18 4872

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.

10-10-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2490084 A1	22-08-2012	CH 704505 A2	31-08-2012
		CN 102645884 A	22-08-2012
		EP 2490084 A1	22-08-2012
		HK 1174979 A1	13-11-2015
		JP 5559828 B2	23-07-2014
		JP 2012173292 A	10-09-2012
		KR 20120094863 A	27-08-2012
		RU 2012105510 A	27-08-2013
		US 2012213038 A1	23-08-2012
EP 1316859 A1	04-06-2003	DE 01811166 T1	11-03-2004
		EP 1316859 A1	04-06-2003
		HK 1053359 A1	16-04-2010
		JP 4242635 B2	25-03-2009
		JP 2003194967 A	09-07-2003
		US 2003103417 A1	05-06-2003
EP 2674818 A1	18-12-2013	CN 103513558 A	15-01-2014
		EP 2674818 A1	18-12-2013
		HK 1193881 A1	20-01-2017
		JP 5529324 B2	25-06-2014
		JP 2014002148 A	09-01-2014
		US 2013336096 A1	19-12-2013
EP 1555585 A1	20-07-2005	DE 602004008207 T2	08-05-2008
		EP 1555585 A1	20-07-2005
EP 1795977 A1	13-06-2007	CN 101326469 A	17-12-2008
		EP 1795977 A1	13-06-2007
		EP 1960844 A2	27-08-2008
		HK 1128776 A1	02-03-2012
		JP 4822561 B2	24-11-2011
		JP 2009531650 A	03-09-2009
		KR 20080080091 A	02-09-2008
		US 2008279049 A1	13-11-2008
		WO 2007065889 A2	14-06-2007
US 8406087 B2	26-03-2013	CH 701023 A2	15-11-2010
		CN 101876810 A	03-11-2010
		DE 102009019335 A1	11-11-2010
		US 2011090768 A1	21-04-2011
CN 202230308 U	23-05-2012	AUCUN	

EPO FORM P0480

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

- CH 690869 [0005]
- EP 2490084 A [0005]
- EP 1316859 A [0005]
- EP 1070996 A [0053]