(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 712 163 A1

(51) Int. Cl.: G04B 11/00 (2006.01)
G04B 5/19 (2006.01)
F16D 41/064 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 00206/16

(22) Date de dépôt: 16.02.2016

(43) Demande publiée: 31.08.2017

(71) Requérant:
MPS Micro Precision Systems AG, Längfeldweg 95
PO Box 8361
2504 Bienne (CH)

(72) Inventeur(s):
Alain Laager, 2575 Gerolfingen (CH)

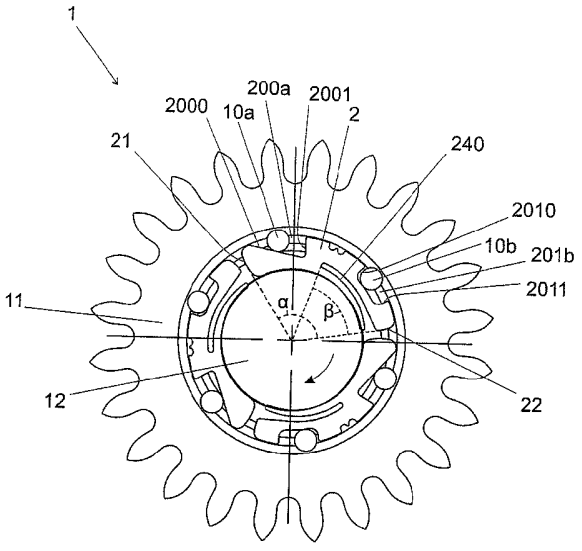
(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) Roulement à billes et système d'accouplement comportant un tel roulement à billes.

(57) L'invention concerne un roulement à billes (1) comprenant une bague extérieure (11), une bague intérieure (12), des billes (10a, 10b), et au moins un segment (2) destiné à séparer lesdites billes les unes des autres, le segment étant placé, dans la direction radiale, entre ladite bague intérieure avec laquelle il est en contact et la bague extérieure.

Le segment comprend un élément de freinage (240) et au moins certaines des billes peuvent se déplacer par rapport au segment de manière à occuper une position relative différente selon le sens de rotation desdites bagues, de manière à ce que, dans un seul des sens de rotation, une des bagues puisse tourner indépendamment de l'autre bague mais en étant freinée par l'élément de freinage.

L'invention concerne également un système d'accouplement unidirectionnel, une suspension de masse oscillante et une montre automatique comprenant un tel roulement à billes.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un roulement à billes et un système d'accouplement comportant un roulement à billes. La présente invention concerne en particulier un roulement à billes horloger pour système de remontage dans un mouvement de montre automatique.

Etat de la technique

[0002] Le document EP 1 134 626 décrit un dispositif d'accouplement d'une masse oscillante à un mobile de réduction dans une montre automatique ayant pour but de simplifier et rendre compact le système de remontage du ressort de barillet. Le dispositif d'accouplement utilisé comprend deux éléments d'accouplement unidirectionnel à roulements à billes superposés. Chaque élément permet de transmettre le mouvement de rotation bidirectionnel d'une masse oscillante de manière unidirectionnelle au ressort de barillet. Les deux éléments sont agencés de manière à transmettre la rotation de la masse oscillante chacun dans une direction opposée pour que le mouvement de la masse de remontage soit toujours transmis au ressort de barillet quel que soit son sens de rotation. Toutefois, l'inconvénient de cette construction réside dans l'épaisseur importante du dispositif d'accouplement due à la superposition de deux dispositifs à roulements à billes.

[0003] Afin de gagner de la place, on pourrait n'utiliser qu'un embrayage unidirectionnel simple comprenant un roulement à billes. Dans ce cas, la masse oscillante n'entraîne le ressort de barillet que dans un sens de rotation et est libre de tourner dans l'autre sens. Cette construction présenterait l'avantage d'être moins épaisse mais elle présente un inconvénient majeur: le mouvement de rotation libre de la masse oscillante génère un bruit tel qu'il devient gênant pour l'utilisateur de la montre.

[0004] Plusieurs dispositifs d'amortissement du mouvement de la masse oscillante ont été décrits dans des documents de l'art antérieur.

[0005] CH 701 343 divulgue un dispositif d'amortissement de mouvements radiaux lors d'un choc d'une masse oscillante annulaire. Des organes d'amortissement supportent des rouleaux en contact avec l'anneau oscillant, ces rouleaux sont placés dans un roulement à billes de manière à pouvoir tourner. Les organes d'amortissement sont en contact avec des moyens élastiques reliés à la platine et permettent un jeu radial de la masse lors d'un choc. Ce dispositif d'amortissement n'agit ni sur l'amplitude ni sur la puissance de rotation de la masse oscillante annulaire.

[0006] EP 2 110 719 décrit un dispositif d'amortissement pour la masse oscillante d'une montre à remontage automatique comprenant une plaque dont une extrémité est fixée à la masse et dont une autre extrémité est fixée à un tube arrangé pour tourner autour d'un arbre constituant l'axe de rotation de ladite masse. La plaque possède au moins une zone flexible susceptible de fléchir en cas de chocs portés sur la masse oscillante. Un roulement à billes est disposé entre l'arbre et le tube. Ce dispositif d'amortissement ne limite pas la vitesse de rotation de la masse oscillante.

[0007] Ces documents illustrent des dispositifs d'amortissement protégeant le mouvement en cas de choc mais ne limitent pas la vitesse de rotation de la masse oscillante.

[0008] CH 332 550 décrit une montre à remontage automatique dans laquelle une masse oscillante présente sur sa face inférieure deux dégagements dans lesquels est disposé un ressort-lame en forme de U dont les extrémités libres viennent buter à tour de rôle contre un pilier de sorte que les branches du ressort se déforment élastiquement dans la mesure permise par la largeur des dégagements, permettant ainsi de limiter l'amplitude des oscillations de la masse. Ce dispositif présente l'inconvénient de limiter la course de la masse oscillante dans les deux sens de rotation et donc l'efficacité du remontage.

[0009] US 3 901 021 divulgue un dispositif de débrayage à roulement à billes dans lequel est prévu un ressort d'embrayage présentant des cliquets élastiques inclinés. Ces derniers sont orientés de manière à s'engager dans des ouvertures d'un mobile de réduction dont les dents peuvent s'engager avec un cliquet de façon à tourner dans la direction de remontage du barillet Dans le sens opposé, de non remontage du barillet, les cliquets élastiques glissent avec une légère résistance due aux frottements. Ce dispositif présente un désavantage lié à l'encombrement des cliquets orientés vers le haut dans l'épaisseur d'un mouvement de montre.

[0010] EP 0 924 579 présente un dispositif de limitation de la puissance mécanique d'une masse oscillante montée élastiquement sur un mobile de maintien pour être freinée en touchant un chemin d'appui et limiter ainsi la puissance fournie lorsque cette dernière dépasse sensiblement les puissances fournies en usage normal.

Bref résumé de l'invention

[0011] Un but de la présente invention est de proposer un roulement à billes pour une montre mécanique exempt des limitations des dispositifs connus.

[0012] Un autre but de l'invention est de proposer un roulement à billes pour masse oscillante pouvant être utilisé pour réduire les nuisances sonores dans le sens de rotation libre de la masse oscillante.

[0013] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen d'un roulement à billes comprenant une bague extérieure, une bague intérieure, des billes et au moins un segment destiné à séparer lesdites billes les unes des autres, le segment étant placé, dans la direction radiale, entre ladite bague intérieure avec laquelle il est en contact et la bague extérieure,
le segment comprenant un élément de freinage,
au moins certaines des billes pouvant se déplacer par rapport au segment de manière à occuper une position relative différente selon le sens de rotation desdites bagues,
de manière à ce que, dans le premier sens de rotation uniquement, une des bagues puisse tourner indépendamment de l'autre bague mais en étant freinée par l'élément de freinage.

[0014] Un tel roulement peut être utilisé pour freiner la masse oscillante lorsqu'une des bagues entraîne les segments dans le premier sens de rotation. Il est ainsi possible de concevoir un système de remontage automatique de barillet dans lequel la masse oscillante peut tourner dans un des deux sens de rotation sans recharger le barillet, mais en étant néanmoins freinée par le roulement à billes. On évite ainsi les inconvénients d'une masse oscillante tournant de manière complètement libre dans un sens de rotation, en occasionnant souvent un bruit dérangeant.

[0015] Le système de freinage peut aussi être utilisé pour freiner le rouage entre le roulement et le barillet. Cela permet d'éviter une rotation indésirable des éléments de ce rouage lorsque le rouage n'est pas entraîné par la masse oscillante.

[0016] Le système de freinage est intégré au roulement à billes en sorte que l'ensemble présente un faible encombrement n.

[0017] Le roulement est ainsi conçu de manière à exercer un freinage différent selon le sens de rotation. Le freinage a pour effet d'empêcher une des bagues, ainsi que les segments, de tourner librement par rapport à l'autre bague.

[0018] A cet effet, le système de freinage exerce une friction sur une des bagues, par exemple sur la bague intérieure.

[0019] L'élément de freinage du roulement à billes selon l'invention peut comprendre une lame flexible en contact avec une des bagues du roulement, par exemple avec la bague intérieure.

[0020] La force d'appui de cette lame flexible contre la bague peut être contrainte par une bille du roulement, dite bille de frein.

[0021] Le roulement à billes peut comporter plusieurs segments, par exemple un nombre impair de segments, comportant chacun une lame flexible agissant comme système de freinage.

[0022] Chaque segment peut comprendre une face extérieure face à la bague extérieure et une face intérieure en contact avec la bague intérieure.

[0023] Les différents segments sont placés entre les bagues intérieure et extérieure du roulement à billes, et servent ainsi de cage pour séparer les billes du roulement.

[0024] Chaque segment peut s'étendre entre une première extrémité et une deuxième extrémité sur un secteur angulaire de segment, par exemple sur un segment angulaire inférieure à 120°.

[0025] Chaque élément de freinage peut s'étendre depuis la deuxième extrémité sur un premier secteur angulaire inférieur au secteur angulaire de segment.

[0026] La configuration de l'élément de freinage permet d'assurer la friction nécessaire à ralentir la bague freinée sans toutefois exercer une friction trop importante qui conduirait à une usure prématurée de la bague intérieure ou extérieure.

[0027] Chaque segment peut présenter au moins une encoche dans laquelle une bille peut se déplacer entre une première position lorsque la bague extérieure tourne dans un premier sens de rotation et une deuxième position lorsque la bague extérieure tourne dans le second sens de rotation.

[0028] Une ou plusieurs billes de frein peuvent être montées dans une ou plusieurs encoches de frein sur la face extérieure de chaque segment. Les billes de frein peuvent être en appui contre la bague extérieure.

[0029] Dans un autre mode de réalisation, l'encoche de frein peut être située contre la bague intérieure, la bille de frein pouvant ainsi rouler contre la bague intérieure. Selon un aspect, l'invention concerne aussi un système d'accouplement comprenant un roulement à billes de type unidirectionnel réduisant les nuisances sonores dans le sens de rotation libre de la masse oscillante.

[0030] Dans un premier mode de réalisation, le roulement est agencé de manière à ce que la rotation d'une des bagues dans le deuxième sens de rotation soit transmise sans glissement, ou pratiquement sans glissement, aux segments et à l'autre bague.

[0031] Le deuxième sens de rotation est opposé au premier sens.

[0032] Ainsi, dans ce premier mode de réalisation, la rotation d'une des bagues dans le premier sens de rotation n'est pas transmise à l'autre bague; le roulement à billes se contente de freiner une bague, ou les deux bagues. La rotation d'une des bagues dans le deuxième est en revanche transmise aux segments et à l'autre bague.

[0033] Dans ce premier mode de réalisation, le roulement à billes est donc de type unidirectionnel («one-way»), l'élément de freinage créant cependant une friction qui empêche la rotation libre et non freinée de la bague entraînante et/ou de la bague entraînée dans le premier sens de rotation.

[0034] Un tel roulement peut par exemple être utilisé en horlogerie dans le rouage entre la masse oscillante et le barillet d'un système de remontage automatique; il permet alors de transmettre au barillet les rotations de la masse oscillante dans le deuxième sens de rotation, et de permettre à cette masse oscillante de tourner dans le premier sens de rotation sans agir sur le barillet, mais en étant néanmoins freinée.

[0035] Dans ce premier mode de réalisation, chaque segment comporte une deuxième encoche, dite encoche de blocage. L'encoche de blocage peut être agencée de manière à ce que dans le deuxième sens de rotation, au moins une bille, dite bille de blocage, occupe une deuxième position dans le segment de blocage et est coincée entre la bague extérieure du roulement et le segment, rendant solidaires en rotation la bague extérieure et la bague intérieure. Dans ce mode de réalisation, la bille de blocage peut se déplacer entre deux positions de l'encoche de blocage.

[0036] Lorsque la bille de blocage est coincée entre la bague extérieure et le segment, elle ne peut ni rouler sur elle-même ni se déplacer dans l'encoche. Le segment est alors coincé entre les deux bagues intérieure, permettant ainsi à la bague intérieure d'entraîner la bague extérieure en rotation à la même vitesse ou inversement, permettant à la bague extérieure d'entraîner la bague intérieure en rotation à la même vitesse.

[0037] Lorsque la bille de blocage arrive dans cette position de blocage, elle provoque un pivotement du segment sur lui-même, ce qui pour effet de renforcer l'appui entre l'élément de freinage et la bague intérieure, et donc de réduire encore le glissement éventuel entre la bague intérieure et le segment.

[0038] L'encoche de blocage du roulement à billes selon l'invention peut être agencée de manière à ce que dans le premier sens de rotation (sens de freinage), la bille de blocage occupe une première position dans laquelle elle est libre de rouler sur elle-même. Dans cette position, l'élément de freinage est pressé contre la bague intérieure, de manière à freiner sa vitesse de rotation. La bague intérieure tournant dans le premier sens de rotation est alors freinée par le segment. L'élément de freinage, par exemple une lame liée au segment, exerce une friction sur la bague intérieure tendant à freiner sa rotation.

[0039] L'encoche de blocage du roulement à billes selon l'invention peut présenter une première portion inclinée s'étendant depuis la première extrémité en direction de la deuxième extrémité jusqu'à une deuxième portion formant butée et sensiblement radiale dans le plan du roulement. La première portion fait un angle inférieur à 90° avec la deuxième portion.

[0040] Selon l'invention, le segment peut présenter au moins une première encoche, dite encoche de frein, à proximité de la deuxième extrémité, dans laquelle une bille de frein peut se déplacer entre une première position et une deuxième position tout en étant en contact avec la bague extérieure.

[0041] Selon l'invention, l'encoche de frein peut présenter une première portion sensiblement radiale, à proximité de l'encoche de blocage et une deuxième portion sensiblement radiale à proximité de la deuxième extrémité du segment. Une bille de frein peut se déplacer entre ces deux portions. Lorsqu'une bille de blocage roule contre la deuxième portion de l'encoche de blocage, la bille de frein roule contre la deuxième portion de l'encoche de frein et maintient la pression contre l'élément de frein qui reste pressé contre la bague intérieure, de manière à freiner la vitesse de rotation de la bague intérieure.

[0042] Dans ce mode de réalisation, la bille de frein est placée dans l'encoche de frein de manière à assurer un freinage de la bague intérieure, quel que soit le sens de rotation. Selon une variante de ce premier mode de réalisation de l'invention, l'encoche de frein peut présenter une première portion inclinée, de manière à modifier l'intensité du freinage selon la position de la bille de frein dans l'encoche. La portion inclinée peut s'étendre en direction de la deuxième extrémité du segment, de manière à augmenter la pression de la bile de frein lorsque la bille de frein se trouve en première position, dans le sens de freinage.

[0043] L'invention concerne aussi un système d'accouplement unidirectionnel comprenant un roulement à billes selon le premier mode de réalisation de l'invention, une entrée solidaire en rotation de la bague intérieure, une sortie solidaire en rotation de la bague extérieure, de sorte que dans un premier sens de rotation, le mouvement de rotation de l'entrée n'est pas transmis à la sortie et la vitesse de rotation de la bague intérieure et de la bague extérieure est réduite par l'élément de freinage alors que dans un deuxième sens de rotation, le mouvement de rotation de l'entrée est transmis à la sortie.

[0044] Un tel système d'accouplement peut être utilisé pour coupler une masse oscillante à un mobile de réduction de manière à freiner la rotation de la masse oscillante et/ou du train d'engrenage dans un sens de rotation, alors que dans l'autre sens la bague intérieure liée à la masse oscillante et la denture de la bague extérieure du roulement engrenant avec un mobile de réduction tournent à la même vitesse de rotation.

[0045] Une montre automatique selon l'invention peut comprendre le système d'accouplement unidirectionnel précédemment décrit, l'entrée étant reliée cinématiquement à une masse oscillante et la sortie étant reliée cinématiquement à un ressort de barillet, la liaison cinématique avec la sortie pouvant comprendre un train d'engrenages.

[0046] Le système d'accouplement d'une telle montre permet de freiner la masse oscillante, dans un sens de rotation, lorsqu'elle ne participe pas au remontage du barillet. Ce freinage évite de générer du bruit qui devient gênant pour le porteur de la montre lorsque la masse oscillante tourne trop vite. Dans le sens de rotation opposé, le système d'accouplement permet de transmettre l'énergie fournie par la rotation de la masse oscillante au barillet.

[0047] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le roulement à billes est agencé de manière à ce que, dans un premier sens de rotation, l'élément de freinage est pressé contre la bague intérieure pour créer une friction avec le segment, alors que dans le deuxième sens de rotation, la contrainte sur l'élément de frein est relâchée de manière à ce que le segment soit libre de tourner par rapport à la bague intérieure.

[0048] A cet effet, chaque segment dans ce deuxième mode de réalisation comporte une première encoche, dite encoche de frein, dans laquelle une bille de frein se déplace selon le sens de rotation, de manière à modifier l'intensité du freinage selon le sens de rotation (sans pour autant bloquer le déplacement relatif du segment contre la bague intérieure).

[0049] Dans le premier sens de rotation, la bille de frein occupe une première position en appui contre la bague extérieure, ce qui provoque une rotation du segment sur lui-même, et l'appui de l'élément de freinage contre la bague intérieure.

[0050] Dans le deuxième sens de rotation, la bille de frein occupe une deuxième position sans contact avec la bague extérieure, ou avec un appui plus faible. Le relâchement de cet appui provoque un relâchement du freinage contre la bague intérieure.

[0051] Dans ce deuxième mode de réalisation, l'encoche de frein peut présenter une portion inclinée contre laquelle la bille se déplace en fonction du sens de rotation, de manière à modifier l'appui contre la bague extérieure.

[0052] Le segment selon ce deuxième mode de réalisation peut présenter au moins une deuxième encoche, dite encoche de guidage, pour loger une bille de guidage destinée à guider le segment entre les bagues intérieures et extérieures, et à permettre à la bague extérieure de tourner par rapport au segment.

[0053] Le segment de guidage peut se déplacer dans l'encoche de guidage sans modifier son appui contre la bague extérieure.

[0054] Une suspension de masse oscillante peut comprendre un roulement à billes selon ce deuxième mode de réalisation de l'invention. Un tel roulement permet à la masse oscillante de tourner de manière totalement libre dans un deuxième sens de rotation alors que dans le premier sens de rotation, la masse oscillante est freinée.

[0055] Une montre automatique peut comprendre une masse oscillante portée par la suspension selon ce deuxième mode de réalisation de l'invention. Une telle montre permet de réduire la vitesse de rotation de la masse oscillante lorsqu'elle ne participe pas au remontage du barillet, dans le sens de rotation correspondant, réduisant alors le bruit généré par la masse oscillante. Dans l'autre sens de rotation, la vitesse de rotation de la masse oscillante n'est pas freinée, elle peut ainsi fournir une énergie maximum pour le remontage du barillet.

Brève description des figures

[0056] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

La fig. 1	illustre une vue en coupe d'un roulement à billes selon un premier mode de réalisation, les billes étant dans en position de blocage (2eme position).
La fig. 2	illustre une vue en coupe d'un roulement à billes selon le premier mode de réalisation, les billes étant dans en position de freinage (première position).
La fig. 3	illustre une vue en perspective d'un segment de roulement à billes selon le premier mode de réalisation.
La fig. 4	illustre une vue en coupe d'un roulement à billes selon une variante du premier mode de réalisation, les roues étant en position de freinage.
La fig. 5	illustre une vue en perspective d'un segment de roulement à billes selon une variante du premier mode de réalisation.
La fig. 6	illustre une vue en perspective d'une masse oscillante engrenant un dispositif d'accouplement selon l'invention.
La fig. 7	illustre une vue en coupe du dispositif d'accouplement selon l'invention.
La fig. 8	illustre une vue en coupe d'un roulement à billes selon un deuxième mode de réalisation, les billes étant dans en position de guidage (deuxième position).

La fig. 9 illustre une vue en coupe d'un roulement à billes selon un deuxième mode de réalisation, les billes étant dans en position de freinage (première position).

La fig. 10 illustre une vue en perspective d'un segment de roulement à billes selon le deuxième mode de réalisation.

La fig. 11 une vue en coupe d'une suspension de masse oscillante selon l'invention.

La fig. 12 illustre une vue en perspective d'une masse oscillante portée par la suspension selon l'invention.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0057] Les fig. 1 à 3 illustrent un premier mode de réalisation de l'invention. Ce roulement est destiné à transmettre les rotations d'une masse oscillante au barillet lorsque la masse oscillante tourne dans un deuxième sens de rotation, et à freiner la masse oscillante sans transmettre ses mouvements lorsqu'elle tourne en sens opposé. Il peut être monté dans le rouage entre la masse oscillante et le barillet d'une montre automatique.

[0058] A cet effet, le roulement à billes 1 présenté aux fig. 1 et 2 comprend trois segments 2 identiques placés entre une bague extérieure 11 et une bague intérieure 12 du roulement.

[0059] Le nombre de segments 2 représentés n'est pas limitatif, on pourrait imaginer un roulement 1 comprenant un nombre inférieur ou supérieur de segments 2. Un nombre impair de segment est cependant souhaitable pour équilibrer les charges.

[0060] La fig. 1 représente une vue en coupe d'un roulement selon ce premier mode de réalisation. Dans cette vue, les segments 2 et les billes 10a, 10b occupent une deuxième position, dite position de blocage, qui est atteinte lorsque le roulement est entraîné par la bague intérieure 12 tournant dans un deuxième sens de rotation, dans ce cas le sens horaire. Dans cette position, la bague intérieure 12 entraîne en rotation les segments 2 et la bague extérieure 11.

[0061] Chaque segment 2 comporte une première encoche 201b, dite encoche de frein, et une deuxième encoche 200a, ou encoche de blocage. Une bille de blocage 10a est logée dans chaque encoche de blocage 200a et une bille de frein 10b est logée dans chaque encoche de frein 201b.

[0062] Comme on le voit en particulier sur la fig. 3, chaque encoche de blocage 200a présente une première portion 2000 inclinée à proximité de la première extrémité 21 du segment 2 et une deuxième portion 2001 formant une butée sensiblement radiale. Dans le deuxième sens de rotation illustré sur la fig. 1, les billes de blocage 10a remontent le long de la portion inclinée 2000 et viennent se coincer entre la bague extérieure 11 du roulement 1 et le segment 2. Dans cette position, le segment 2 et la bague extérieure 11 tournent de manière solidaire.

[0063] Chaque segment 2 comporte en outre un élément de freinage 240. Cet élément est appuyé par la bille de frein 10b contre la bague intérieure 12, rendant solidaires en rotation les segments 2 et la bague intérieure 12. Ainsi la rotation dans le sens horaire de la bague intérieure 12 entraine la rotation dans le même sens et à la même vitesse de chaque segment 2 et donc de la bague extérieure 11. La bague extérieure 11 et la bague intérieure 12 sont ainsi solidaires en rotation.

[0064] Dans ce deuxième sens de rotation, les billes de frein 10b roulent contre la première portion 2010 de l'encoche de frein. Elles repoussent la deuxième extrémité 22 du segment 2 correspondant contre la bague intérieure, de manière à appuyer l'élément de frein 240 contre la bague intérieure. La fente 243 entre l'élément de frein 240 et le corps du segment 2 permet de donner une certaine élasticité à l'élément de frein 240, afin de compenser les tolérances d'usinage.

[0065] La fig. 2 représente la position des segments 2 et des billes 10a, 10b lorsque la bague intérieure 12 tourne dans le premier sens de rotation, dans ce cas le sens antihoraire. Chaque bille de blocage 10a de l'encoche de blocage 200a occupe une première position, contre la portion 2001. De la même façon, chaque bille de frein 10b occupant une première position, contre la portion 2011 de la deuxième encoche 201. Dans cette configuration, les deux billes 10a, 10b sont libres de rouler sur elles-mêmes. L'élément de freinage 240 est appuyé contre la bague intérieure 12 grâce à la pression exercée par la bille de frein 10b, de manière à ce que la rotation de la bague intérieure 12 dans le sens horaire soit freinée.

[0066] Les fig. 4 et 5 illustrent une variante du premier mode de réalisation différant par la configuration de l'encoche de frein 201a. Dans cette variante, l'encoche de frein 201a est agencée de manière à varier la pression exercée par la bille de frein 10b contre le segment 2; la pression est plus importante dans le deuxième sens de rotation (sens de blocage) que dans le premier sens de rotation (sens de freinage), de manière à augmenter le couple de freinage et de réduire encore le risque de glissement dans le sens de blocage.

[0067] A cet effet, l'encoche de frein 201a présente une première portion inclinée 2010 le long de laquelle la bille de frein remonte dans le sens de blocage.

[0068] La fig. 6 illustre un système d'accouplement unidirectionnel 6 comprenant un roulement à billes 1 selon le premier mode de réalisation, entraîné par une masse oscillante 4 dont l'axe est lié à la bague extérieure 11 du roulement. La bague externe 11 du système d'accouplement unidirectionnel est destinée à engrener un mobile de réduction (non représenté) d'un train d'engrenages ou chaîne cinématique (non représentée) reliant la masse oscillante 4 au barillet (non représenté).

[0069] La fig. 7 est une vue en coupe du dispositif d'accouplement unidirectionnel 6 selon un premier mode de réalisation de l'invention. Les billes 10a, respectivement 10b, placées dans les encoches 200a, respectivement 201a ou 201b des segments 2, sont maintenues entre d'une part la bague extérieure 11 et d'autre part la bague intérieure 12 et le cône 13. Les billes 10a, 10b ont ainsi quatre points de contact avec les bagues et le cône 13 du roulement. Le cône permet de fermer le roulement après le placement des billes.

[0070] Un deuxième mode de réalisation de l'invention est représenté aux fig. 8 à 12. Ce mode de réalisation peut par exemple être mis en œuvre avec une bague intérieure 12 fixe par rapport à la platine du mouvement horloger, et une masse oscillante 4 liée à la bague extérieure 11. Le roulement 1 permet à la masse oscillante 4 de tourner librement dans un sens (deuxième sens), afin de remonter le barillet, et d'être freinée dans le premier sens.

[0071] Le roulement à billes 1 présenté sur les fig. 8 et 9 comprend plusieurs segments 2 identiques, par exemple trois segments 2, placés entre la bague extérieure 11 et la bague intérieure 12 du roulement 1.

[0072] La fig. 8 représente la position des segments 2 et des billes 10b, 10c lorsque la bague extérieure 11 tourne dans un deuxième sens de rotation, dans ce cas le sens antihoraire, et que la bague intérieure 12 est fixe. Chaque segment 2 est muni d'une encoche de frein 200b et d'une encoche de guidage 201c. Une bille de frein 10b occupe une deuxième position au fond de l'encoche de frein 200b; elle est appui contre une première portion d'encoche 2000 sensiblement radiale, et peut tourner sur elle-même. Une bille de guidage 10c occupe une première position dans l'encoche de guidage 201c, en appui contre une première portion (2010) sensiblement radiale, dans laquelle elle peut tourner sur elle-même. Dans ce cas, les deux billes 10b et 10c roulent sur elles-mêmes et le segment 2est configuré de manière à ce que l'élément de freinage 240 ne frotte pas contre la bague intérieure 12 du roulement 1. Par conséquent, la bague extérieure 11 et les segments 2 peuvent tourner librement dans le deuxième sens (sens antihoraire), sans être freinés.

[0073] La fig. 9 représente la position des segments 2 et des billes 10b, 10c lorsque la bague intérieure 12 est fixe alors que la bague extérieure 11 tourne dans un premier sens de rotation, dans ce cas le sens horaire. Chaque bille de frein 10b dans la première encoche 200b remonte le long de la deuxième portion inclinée 2001 vers une position en appui contre la portion radiale 2002. La bille de frein 10b est alors en appui contre la bague extérieure 11 et repousse le segment 2 en le faisant pivoter sur lui-même en direction de la bague intérieure 12. L'élément de frein 240 s'appuie alors davantage contre la bague interne 12, créant une friction. Le couple de freinage est ajusté automatiquement grâce à la déformation de l'élément de freinage 240 que permet la fente 243, réduisant l'écart 242 entre l'extrémité libre de la lame 240 et l'extrémité 22 du segment. La rotation des segments 2 et de la bague extérieure 11 sont ainsi freinées. Dans ce sens de rotation, la bille de guidage 10c est libre de rouler sur elle-même dans l'encoche de guidage 201c.

[0074] La fig. 10 illustre un segment 2 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0075] La fig. 11 illustre en coupe une suspension de masse oscillante 5 contenant un roulement à billes 1 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention. L'élément de freinage 240 repose contre une portion de la bague intérieure 12 qui n'est pas en contact avec les billes 10b, 10c. La masse oscillante 4 est par exemple vissée sur un filetage 110 à la périphérie de la bague extérieure 11.

[0076] La fig. 12 illustre en perspective une suspension avec une masse oscillante 4 montée directement sur la bague extérieure 11 d'un roulement à billes selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0077] Les billes 10a, 10b, 10c du roulement 1 selon l'invention peuvent être remplacées par des galets, des cylindres ou tout type d'éléments utilisés dans des roulements.

[0078] Dans les modes de réalisation décrits, les billes 10a, 10b, et 10 c sont placées dans des encoches 200a, 200b, 201b, 201c situées sur la face extérieure 20 du segment 2, en contact avec la bague extérieure 11, toutefois, ces encoches 200a, 200b, 201b, 201c pourraient être situées sur la face intérieure 24 du segment 2, les billes 10a, 10b, et 10 c étant alors en contact avec la bague intérieure 12 du roulement 1.

Numéros de référence employés sur les figures

[0079]

1	Roulement à billes
10	Bille
10a	Bille de blocage
10b	Bille de frein
10c	Bille de guidage
11	Bague extérieure
12	Bague intérieure

13	Cône
2	Segment
20	Face extérieure du segment
200a	Encoche de blocage
200b	Encoche de frein
2000	Première portion
2001	Deuxième portion
2002	Troisième portion
201a	Encoche de frein
201b	Encoche de frein
201c	Encoche de guidage
2010	Première portion
2011	Deuxième portion
21	Première extrémité
22	Deuxième extrémité
α	Secteur angulaire du segment
24	Face intérieure du segment
240	Elément de freinage
β	Secteur angulaire de l'élément de freinage
241	Extrémité libre de l'élément de freinage
242	Ecart
243	Fente
3	Denture
4	Masse oscillante
5	Suspension de la masse oscillante
6	Accouplement unidirectionnel

Revendications

1. Roulement à billes (1) comprenant une bague extérieure (11), une bague intérieure (12), des billes (10a, 10b, 10c) et au moins un segment (2) destiné à séparer lesdites billes (10a, 10b, 10c) les unes des autres, le segment (2) étant placé, dans la direction radiale, entre ladite bague intérieure (12) avec laquelle il est en contact et ladite bague extérieure (11),
   au moins certaines desdites billes (10) pouvant se déplacer par rapport au dit segment (2) de manière à occuper une position relative différente selon le sens de rotation desdites bagues,
   caractérisé en ce que ledit segment (2) comprend un élément de freinage (240), de manière à ce que, dans un premier sens de rotation uniquement, une des dites bagues (11, 12) puisse tourner indépendamment de l'autre bague (11, 12) mais en étant freinée par ledit élément de freinage (240).
2. Roulement à billes (1) selon la revendication 1, ledit élément de freinage (240) comprenant une lame flexible en contact avec ladite bague intérieure (12).
3. Roulement à billes (1) selon la revendication précédente, ledit segment (2) présentant au moins une première encoche (200a, 200b, 201a, 201b) dans laquelle une bille (10a, 10b) peut se déplacer entre une première position lorsque

la bague extérieure tourne dans un premier sens de rotation et une deuxième position lorsque la bague extérieure tourne dans le second sens de rotation.

4. Roulement à billes (1) selon la revendication 3, chaque segment comportant une première dite encoche (200b, 201a, 201b), dite encoche de frein, agencée de manière à ce que au moins dans un premier sens de rotation, une dite bille (10b), dite bille de frein, appuie sur le segment (2) de manière à presser l'élément de freinage (240) contre la bague intérieure (12) afin de créer une friction entre le segment (2) et la bague intérieure (12).
5. Roulement à billes selon la revendication 4, ladite encoche de frein (200b, 201a, 201b) étant agencée de manière à modifier le couple de freinage exercé contre ladite bague interne (12) selon le sens de rotation.
6. Roulement à billes selon la revendication 5, agencé de manière à ce que chaque dit segment (2) pivote sur lui-même lorsque la bille de frein (10b) se déplace dans l'encoche de frein (201a, 200b), de manière à varier la pression exercée par l'élément de freinage (240) sur la bague intérieure (12).
7. Roulement à billes (1) selon l'une des revendications 3 à 6, chaque segment (2) comportant une deuxième dite encoche, dite encoche de blocage (200a), agencée de manière à ce que dans un deuxième sens de rotation, une dite bille (10a), dite bille de blocage, est coincée entre la bague extérieure (11) du roulement (1) et le segment (2), rendant solidaires en rotation la bague extérieure (11) et la bague intérieure (12).
8. Roulement à billes (1) selon la revendication précédente, chaque encoche de blocage (200a) étant agencée de manière à ce que dans le second sens de rotation, ladite bille de blocage (10a) exerce une pression réduite sur le segment (2), de manière à permettre à la bague extérieure (11) de tourner par rapport au segment (2)
9. Roulement (1) selon l'une des revendications 7 ou 8, agencé de manière à ce que, lorsqu'une bille de blocage (10a) roule contre une deuxième portion (2001) de l'encoche de blocage (200a), une bille de frein (10b) roule contre la deuxième portion (2011) de l'encoche de frein (201a, 201b), l'élément de freinage (240) étant pressé contre la bague intérieure (12) et la vitesse de rotation de la bague intérieure (12) étant freinée.
10. Roulement à billes (1) selon l'une des revendications 3 à 6, chaque segment (2) comportant une deuxième dite encoche, dite encoche de guidage (201c), permettant audit segment de tourner librement par rapport à ladite bague externe (11) dans le deuxième sens de rotation.
11. Roulement à billes (1) selon l'une des revendications 1 à 10, ledit élément de freinage (240) étant formé par une lame séparés du corps du segment (2) par une fente (243) permettant à la lame de se déformer pour compenser les tolérances d'usinage.
12. Système d'accouplement unidirectionnel (6) comprenant un roulement à bille (1) selon l'une des revendications 1 à 11, une entrée solidaire en rotation de la bague intérieure (12), une sortie solidaire en rotation de la bague extérieure (11), dans lequel dans un premier sens de rotation, le mouvement de rotation de l'entrée n'est pas transmis à la sortie et la vitesse de rotation de la bague intérieure (12) et de la bague extérieure (11) est réduite par l'élément de freinage (240) alors que dans un deuxième sens de rotation, le mouvement de rotation de l'entrée est transmis à la sortie.
13. Montre automatique (7) comprenant un système d'accouplement unidirectionnel (6) selon la revendication précédente, l'entrée étant reliée cinématiquement à une masse oscillante (4) et la sortie étant reliée cinématiquement à un ressort de barillet.
14. Suspension (5) de masse oscillante comprenant le roulement à billes (1) selon l'une des revendications 1 à 3 ou 10 à 11.
15. Montre automatique comprenant une masse oscillante (4) portée par la suspension (5) selon la revendication précédente.

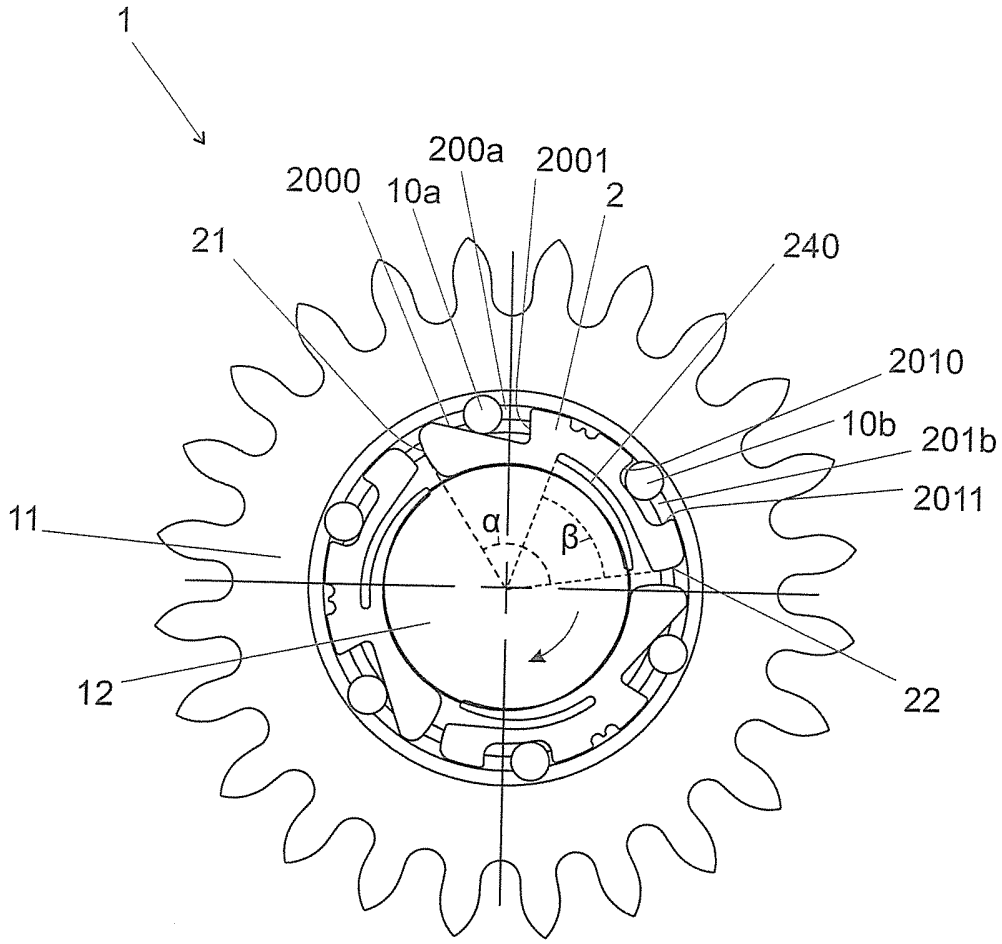


Fig. 1

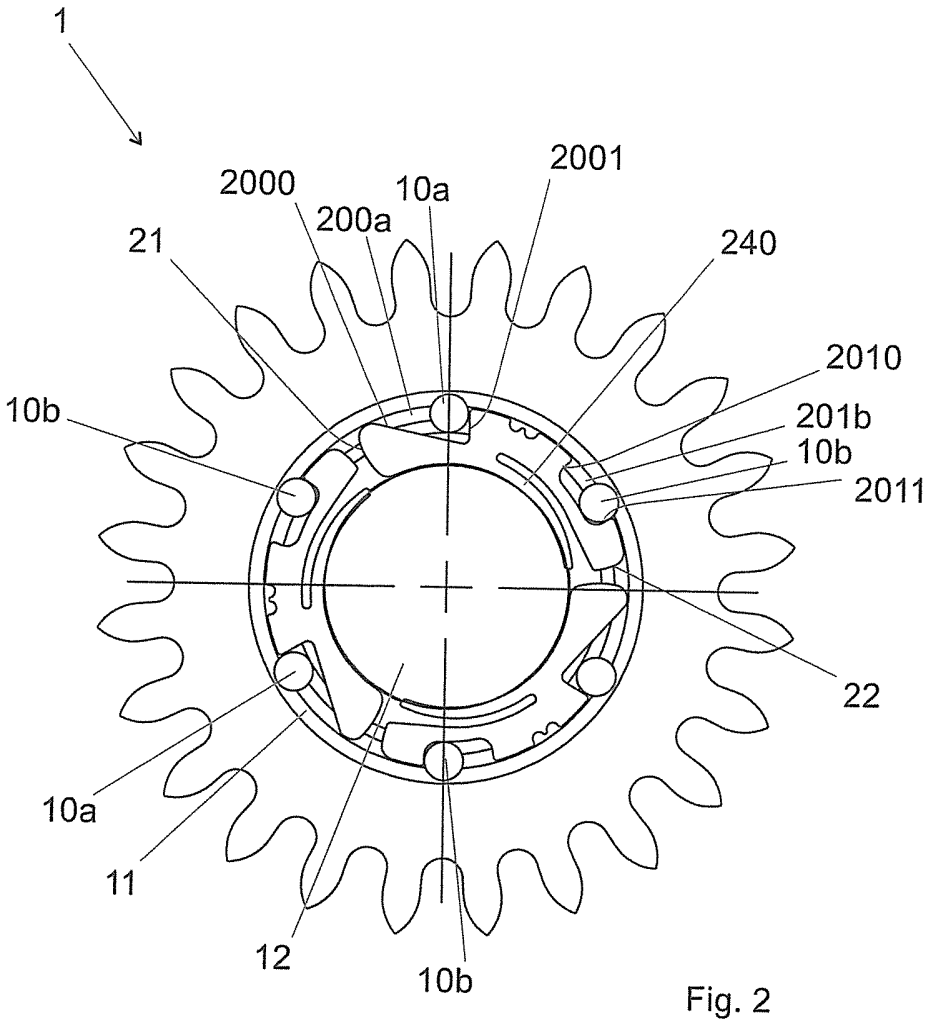

1
2000
10a
2001
200a
21
240
2010
10b
201b
10b
2011
22
10a
11
12
10b

Fig. 2

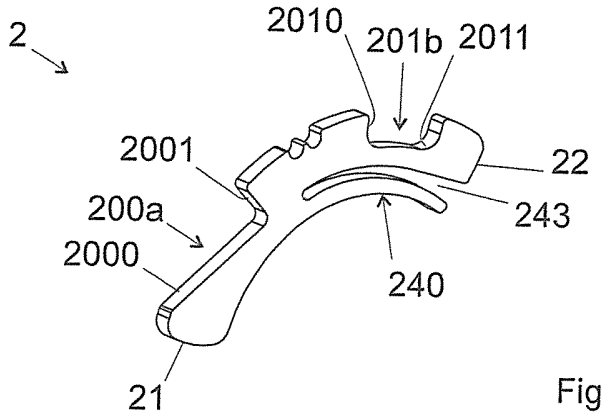

2
2010
201b
2011
2001
22
200a
243
2000
240
21

Fig. 3

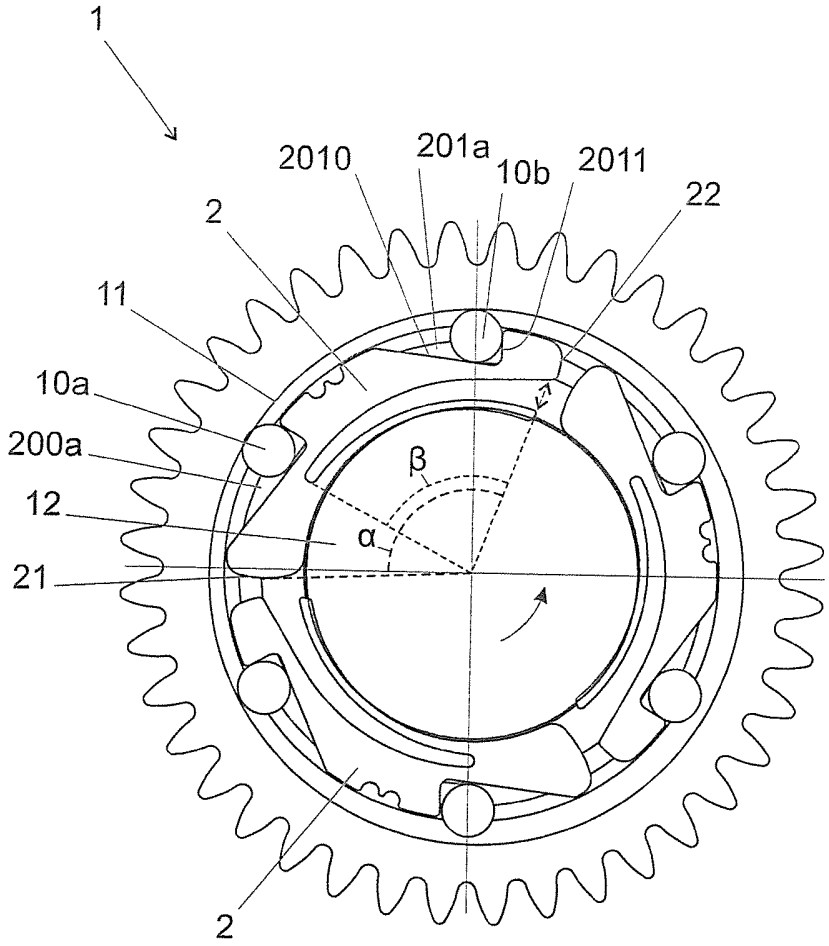

1
2010
201a
10b
2011
22
2
11
10a
200a
12
21
β
α
2

Fig. 4

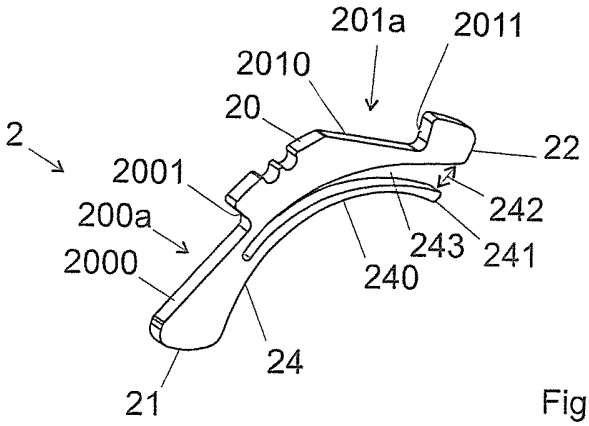

201a
2011
2010
20
22
2
2001
242
200a
243
241
2000
240
24
21

Fig. 5

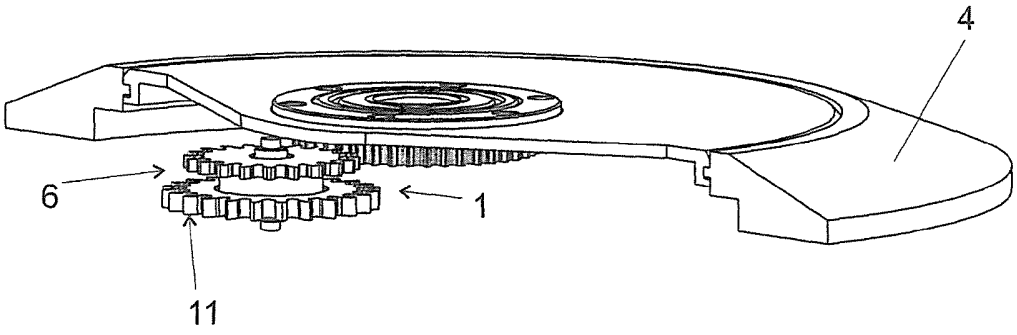


Fig. 6

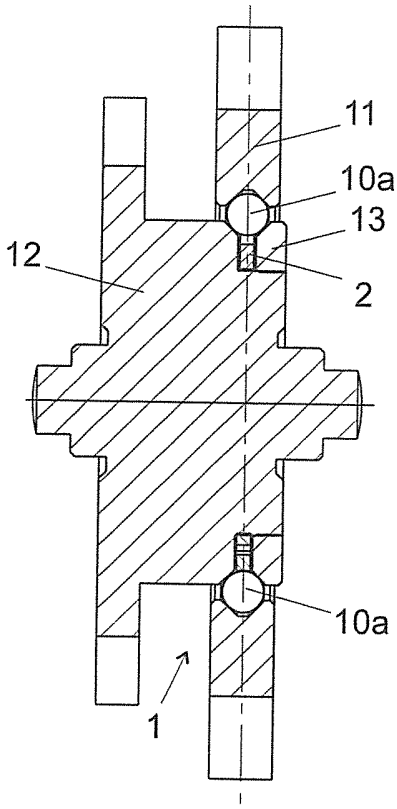


Fig. 7

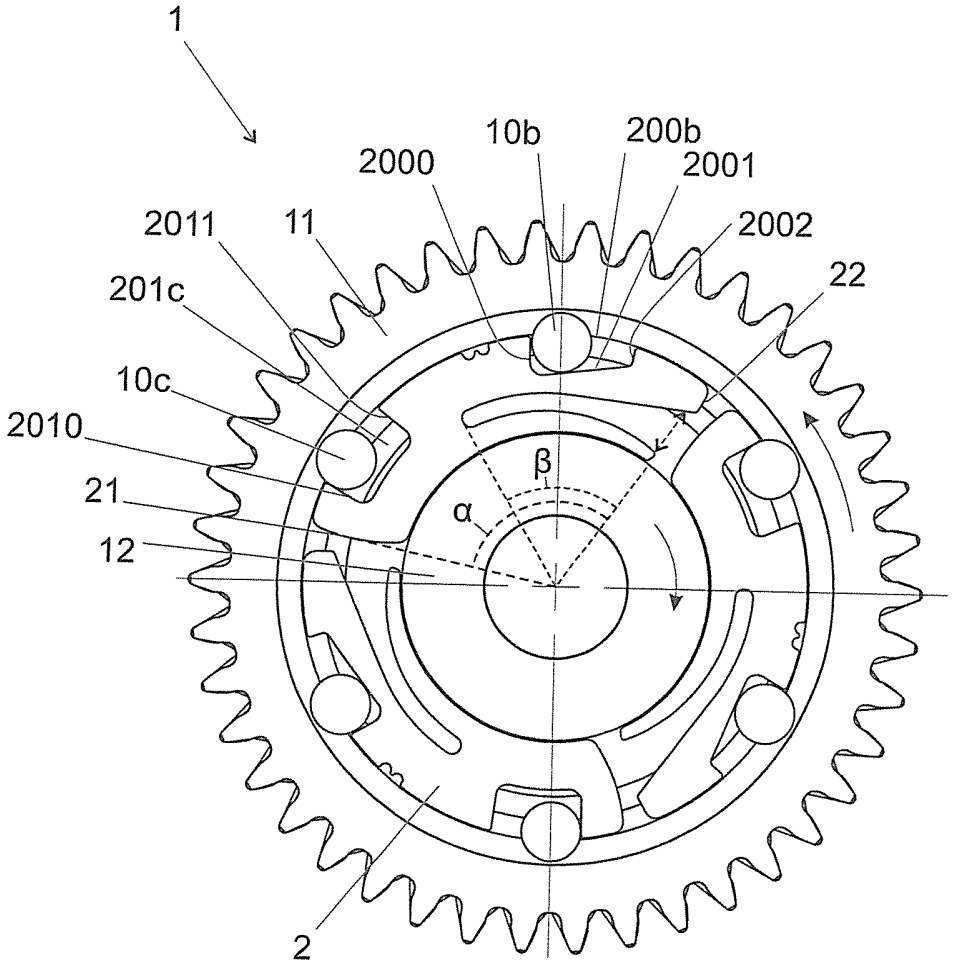


Fig. 8

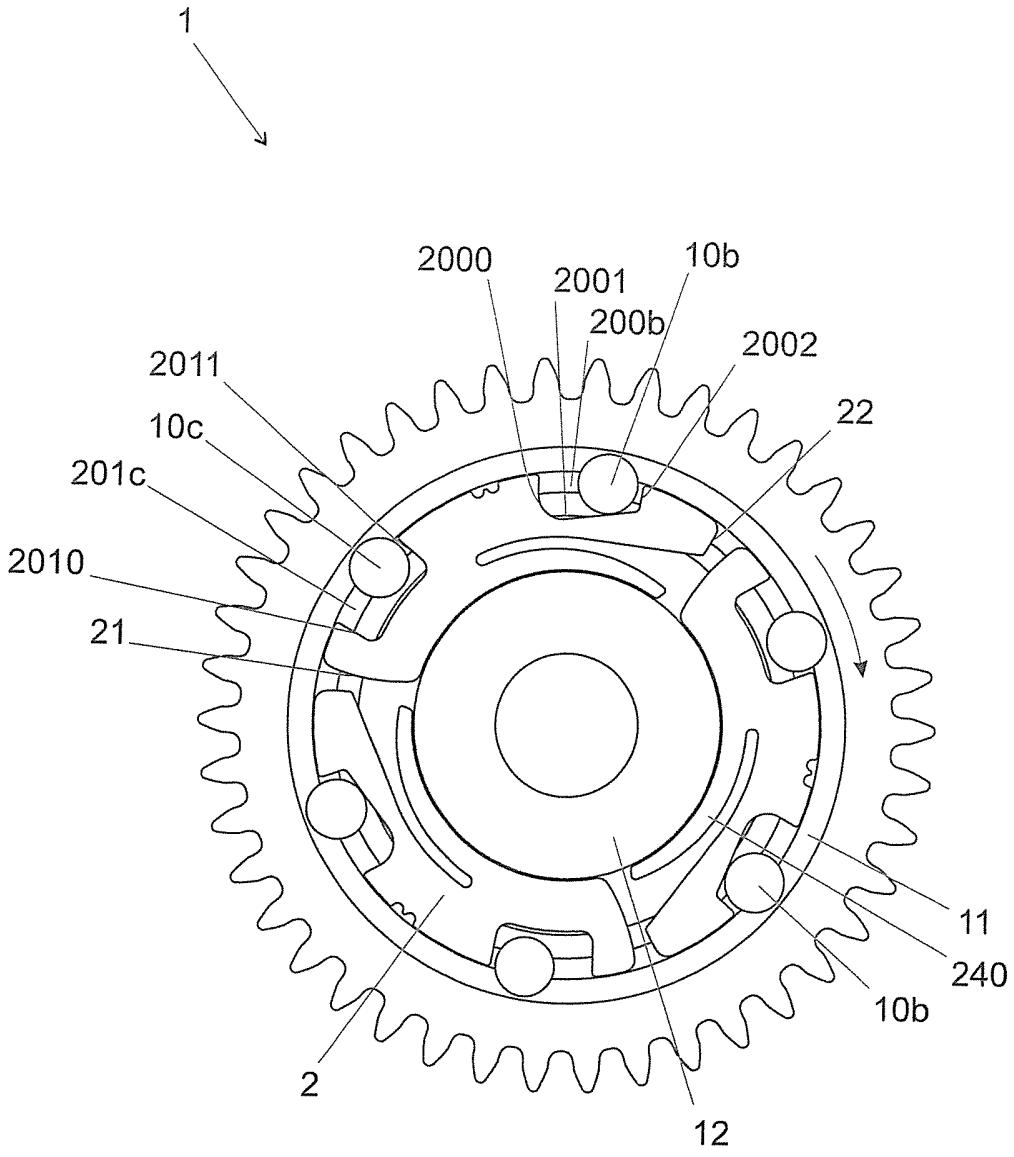

1
2000
2001
10b
200b
2002
22
2011
10c
201c
2010
21
11
240
10b
2
12

Fig. 9

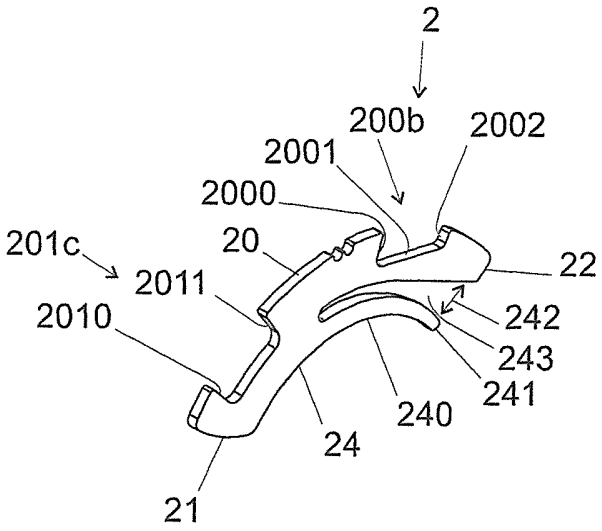

2
200b
2002
2001
2000
201c
20
22
2011
242
2010
243
241
240
24
21

Fig. 10

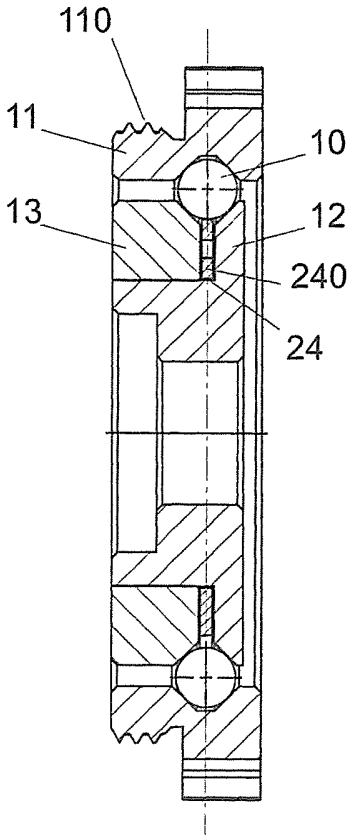

110
11
10
13
12
240
24

Fig. 11

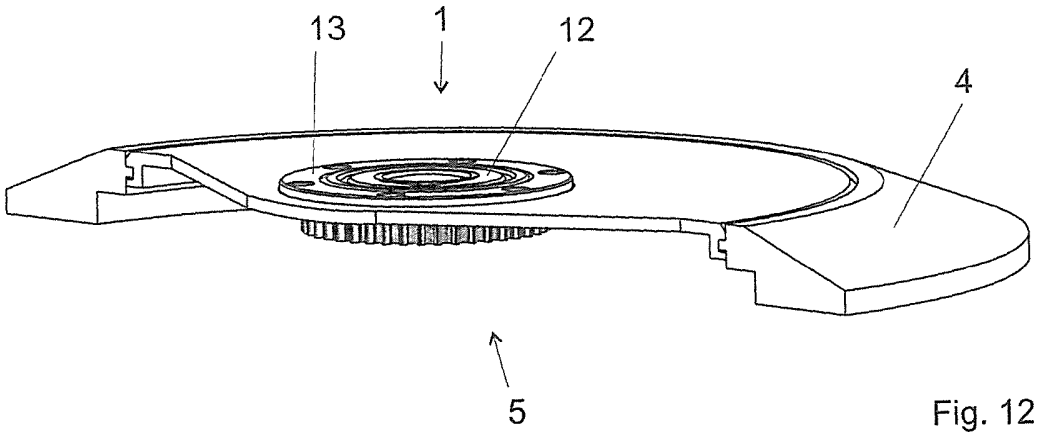


Fig. 12

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE
	MPS-15-CH
Demande nationale n° 2062016	Date du dépôt 16-02-2016
Pays du dépôt CH	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) MPS Micro Precision Systems AG	
Date de la requête d'une recherche de type international 02-03-2016	Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN65843

I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

G04B5/19

II. DOMAINES RECHERCHES

Documentation minimale consultée

Système de classification	Symboles de la classification
IPC	G04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés

III. ☐ IT A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)

IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION (Observations sur la feuille supplémentaire)

Form PCT/ISA 201 A (11/2000)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No
CH 2062016

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G04B5/19
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	No. des revendications visées
X A	EP 1 134 626 A1 (SOPROD S A [CH]) 19 septembre 2001 (2001-09-19) * alinéas [0003], [0033], [0034], [0043], [0044]; figure 4 *	1-5, 12-15 6-11
X A	WO 2015/193480 A1 (ROLEX SA [CH]) 23 décembre 2015 (2015-12-23) * page 7; figures 2, 9a, 9b *	1-5, 12-15 6-11
A	CH 363 298 A (ELGIN NATIONAL WATCH COMPANY [US]) 15 juillet 1962 (1962-07-15) * page 4, ligne 106 - page 5, ligne 5; figure 11 *	1-15

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents citées:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée	Date d'expédition du rapport de recherche de type international
23 mai 2016	31 MAY 2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Musielak, Marion

Formulaire PCT/ISA/201 (deuxième feuille) (janvier 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n° CH 2062016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1134626	A1 19-09-2001	CH 694025 A5	15-06-2004
		EP 1134626 A1	19-09-2001
WO 2015193400	A1 23-12-2015	AUCUN	
CH 363298	A 15-07-1962	CH 363298 A	15-07-1962
		US 3087300 A	30-04-1963

Formulaire PCT/ISA/800 (annexe - familles de brevets) (janvier 2004)