

(11)

EP 3 079 024 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.10.2016 Bulletin 2016/41

(51) Int Cl.: **G04B 21/06** ^(2006.01) **G04B 23/02** ^(2006.01)
G10F 1/10 ^(2006.01) **G10K 1/067** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15162913.6**

(22) Date de dépôt: **09.04.2015**

(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:
MA

- Sarchi, Davide
1020 Renens (CH)
- Di Domenico, Gianni
2000 Neuchâtel (CH)
- Favre, Jérôme
2000 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **MONTRES BREGUET S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(72) Inventeurs:
• **Légeret, Benoît**
1347 Le Sentier (CH)

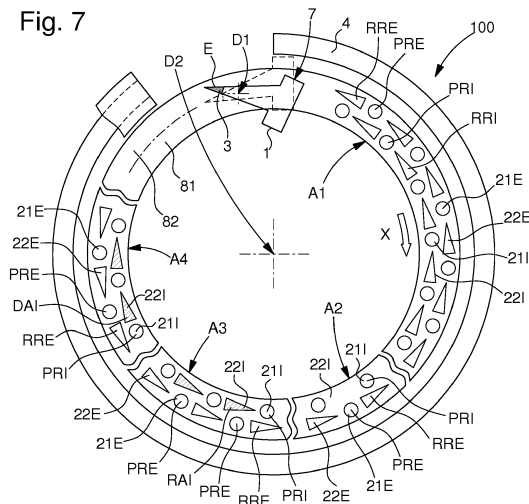
(54) **MÉCANISME D'ACTIVATION MAGNÉTIQUE DE SONNERIES D'HORLOGERIE**

(57) Mécanisme de sonnerie (100) d'horlogerie, comportant un mécanisme moteur (10) pour l'entraînement et la commande de sonnerie pour la manoeuvre d'au moins un marteau (1) mobile entre une première position d'armage et une deuxième position de frappe, dans laquelle deuxième position de frappe ledit marteau (1) est agencé pour percuter un timbre (4), caractérisé en ce que ledit marteau (1) comporte au moins une partie magnétisée (3) agencée pour coopérer avec au moins un actionneur (8) entraîné en mouvement par ledit mé-

canisme moteur (10), lequel actionneur (8) comporte une succession en alternance d'au moins des premières zones (21) et des deuxièmes zones (22) avec des caractéristiques de champ magnétiques différentes entre elles, à l'influence desquelles est successivement soumise ladite partie magnétisée (3) pour déclencher, selon le cas, l'armage dudit marteau (1) ou la frappe dudit marteau (1) sur ledit timbre (4).

Montre (200) comportant un tel mécanisme de sonnerie (100).

Fig. 7



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mécanisme de sonnerie d'horlogerie, comportant un mécanisme moteur pour l'entraînement et la commande de sonnerie pour la manoeuvre d'au moins un marteau mobile entre une première position d'armage et une deuxième position de frappe, dans laquelle deuxième position de frappe ledit marteau est agencé pour percuter un timbre.

[0002] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mécanisme de sonnerie.

[0003] L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie à sonnerie, plus précisément des montres.

Arrière-plan de l'invention

[0004] Un mécanisme de sonnerie classique pour pièce d'horlogerie, notamment une montre, utilisant au moins un marteau, armé par un ressort, et libéré par un moyen de commande pour la percussion d'un timbre donné, présente en général des inconvénients chroniques: une partie de l'énergie libérée par le ressort de marteau est stockée dans l'amortisseur, et n'est pas communiquée au timbre. De plus, on observe souvent un second choc lors du retour du timbre, dû au temps important que met le marteau à revenir en place. L'altération du son n'est pas acceptable, surtout pour une pièce d'horlogerie de prix souvent très élevé.

Résumé de l'invention

[0005] L'invention se propose d'améliorer le fonctionnement des marteaux d'une montre à sonnerie, en optimisant la percussion des marteaux sur les timbres, et d'éviter un second choc d'un marteau sur un timbre.

[0006] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme de sonnerie selon la revendication 1.

[0007] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mécanisme de sonnerie.

Description sommaire des dessins

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée et en vue en plan, un actionneur avec, et dans une représentation linéaire, parallèles l'une à l'autre, une piste intérieure et une piste extérieure, chacune comportant une alternance de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, représentées par des triangles s'élargissant dans le sens de la croissance de la magnétisation, et de pics de potentiel, représentés par des cercles,

ces rampes et pics étant en quinconce sur les deux pistes intérieure et extérieure; les rampes et pics se comportent toujours de la même façon, en particulier en répulsion par rapport à un objet aimanté de polarité donnée se déplaçant au-dessus des pistes;

- la figure 2 représente, de façon similaire à la figure 1, une piste extérieure comportant toujours une alternance de rampes en croissance et de pics de potentiel, et une piste intérieure ne comportant que des pics de potentiel ;
- la figure 3 représente, de façon similaire à la figure 1, une piste extérieure comportant toujours une alternance de rampes en croissance et de pics de potentiel, et une piste intérieure comportant, en alternance avec des pics de potentiel, des rampes en croissance de potentiel de polarité opposée aux polarités des pics de la piste interne et des rampes et pics de la piste externe et donc coopérant alors en attraction avec un objet aimanté de polarité donnée se déplaçant au-dessus des pistes; sur l'ensemble des figures, les zones hachurées signalent une polarité magnétique opposée à celle de l'objet aimanté considéré, notamment une partie magnétisée d'un marteau de sonnerie;
- la figure 4 représente, de façon similaire à la figure 1, une piste extérieure comportant toujours une alternance de rampes en croissance et de pics de potentiel, et une piste intérieure comportant, en alternance avec des pics de potentiel, des rampes de potentiel en décroissance et de polarité opposée aux polarités des pics de la piste interne et des rampes et pics de la piste externe et donc coopérant alors en attraction avec objet aimanté de polarité donnée se déplaçant au-dessus des pistes ;
- la figure 5 représente, de façon schématisée et en vue en plan, une application de la configuration de la figure 3, à la manoeuvre d'un mobile magnétisé situé dans un plan parallèle à celui des pistes intérieure et extérieure, ce mobile étant constitué d'un marteau comportant une partie magnétisée représentée en noir à l'extrémité d'un bras figuré en pointe, ce marteau comportant un corps de frappe avec un percuteur agencé pour la percussion d'un timbre représenté au-delà de la piste extérieure ;
- la figure 6 représente, de façon schématisée et en vue en plan, un mécanisme de frappe comportant, sur une piste, une succession d'aimants ronds, et un marteau dont une extrémité est magnétisée, et qui comporte des moyens de rappel élastique, sous forme d'un ressort spiral, le rappelant vers une position de frappe, avant la percussion d'un timbre ;
- la figure 7 représente, de façon schématisée et en vue en plan, une application des configurations des figures 1 à 4, avec des segments de pistes annulaires dans les différentes configurations, à la commande d'un marteau selon la figure 5 pour la percussion d'un timbre annulaire ;
- la figure 8 représente, de façon schématisée et en

vue en plan, une application de la configuration de la figure 6, avec une piste circulaire, pour la commande d'un marteau pour la percussion d'un timbre annulaire ;

- la figure 9 représente, de façon schématisée et en vue de dessus, en transparence de la boîte, une montre selon l'invention, avec un mécanisme moteur comportant un barillet de sonnerie armé par un mouvement d'horlogerie ou par un poussoir, et des moyens de détermination de l'affichage sonore à effectuer, agencés pour commander la transmission d'énergie vers deux mobiles d'entraînement, chacun entraînant un actionneur annulaire magnétique selon l'invention pour commander l'armage et la percussion d'un marteau dédié à un timbre particulier, les deux timbres étant représentés sur les faces opposées de la montre, de part et d'autre du mécanisme de commande ;
- la figure 10 représente, de façon schématisée et en vue de face, la montre de la figure 9, avec un premier marteau dédié à un premier timbre.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0009] L'invention se propose d'appliquer aux mécanismes de sonnerie d'horlogerie, notamment de montres, le concept décrit dans la demande EP13199427 au nom de THE SWATCH GROUP RESEARCH & DEVELOPMENT Ltd pour un mécanisme d'échappement magnétique, dans laquelle un arrêt mobile et magnétisé, notamment une ancre, coopère sans contact et en alternance avec des pistes magnétisées, avec des rampes de gradient de champ croissant jusqu'à un point de basculement de cet arrêt.

[0010] L'invention est décrite ici dans la seule variante magnétique. Elle est aussi applicable à l'utilisation de champs électrostatiques à la place de champs magnétiques, ou en plus de ces champs magnétiques, notamment en utilisant des électrets.

[0011] L'invention est décrite ici sous deux formes non limitatives :

- la première faisant appel à deux degrés de liberté, avec un mobile pivotant coopérant avec des pistes concentriques ou parallèles ;
- la deuxième à un seul degré de liberté, avec un mobile coopérant avec une seule piste.

[0012] Les figures 1 à 4 exposent différentes configurations faisant appel à deux pistes voisines, parallèles l'une à l'autre, et présentant localement des répartitions de champs magnétiques différentes, par rapport à un mobile situé sensiblement à leur interface.

[0013] Ces configurations sont prévues pour des mécanismes d'entraînement d'un marteau de sonnerie pour la percussion d'un timbre, tels qu'illustrés sur les figures 5 et 7.

[0014] Les différents critères à prendre en compte pour

ces mécanismes sont :

- la quantité d'énergie communiquée au timbre lors de la frappe ;
- la rapidité avec laquelle le marteau revient en position après une frappe, pour éviter un second choc avec le timbre ;
- la possibilité de régulation de la vitesse de sonnerie, pour compenser les variations de couple.

[0015] Les figures 1 à 4 schématisent des pistes, comportant des éléments magnétisés de différentes façons, qui constituent à chaque fois une topographie particulière de champ magnétique, dans lequel évolue un mobile magnétisé avec une certaine polarité, ici un marteau de sonnerie, ou encore un levier de commande de marteau de sonnerie.

[0016] La topographie de potentiel magnétique définit le chemin que peut parcourir le mobile aimanté animé d'un mouvement relatif par rapport à ces pistes. Par convention, même si l'axe de pivotement de marteau est en principe fixe par rapport à la platine de montre, alors que les pistes de commande de sonnerie sont de préférence solidaires d'une roue de commande, on considère ici que le mobile se déplace au-dessus des pistes dans un mouvement relatif d'axe X, dans le sens positif repéré par la flèche sur les figures.

[0017] Par convention, on considère ici que :

- pour des aimants en répulsion :
- une magnétisation croissante implique un potentiel croissant ;
- une magnétisation décroissante implique un potentiel décroissant.
- pour des aimants en attraction :
- une magnétisation croissante implique un potentiel décroissant ;
- une magnétisation décroissante implique un potentiel croissant.

[0018] Dans ces variantes, le degré de liberté en X est utilisé pour modéliser la partie temporelle de la sonnerie, c'est-à-dire l'intervalle temporel entre les coups, alors que le degré de liberté selon la direction transverse Y correspond au déplacement du marteau entre une position de frappe repérée y1, et une position d'armage repérée y2.

[0019] De façon propre à l'invention, les fonctions dans ces deux positions de frappe y1 et d'armage y2 sont différentes, et il est possible de considérer des configurations asymétriques entre y1 et y2.

[0020] Seule la configuration de la figure 1, si tant est que les valeurs d'aimantation sur les pistes intérieure et extérieure soient les mêmes, obéit à un fonctionnement symétrique de changement de piste: un mobile aimanté faisant face à une rampe répulsive extérieure RRE de la piste extérieure, atteignant un pôle répulsif extérieur PRE de cette même piste extérieure, est basculé alors sur la

piste intérieure, en bas d'une rampe répulsive intérieure RRI, qu'il gravit jusqu'à l'atteinte d'un pôle répulsif intérieur PRI, puis bascule sur la piste extérieure, et ainsi de suite

[0021] Les trois variantes des figures 2 à 4 présentent en revanche des configurations asymétriques.

[0022] La variante de la figure 2 consiste à supprimer les rampes de champ sur la piste intérieure pour la position de frappe y1 du marteau. Cette configuration présente un double avantage :

- d'une part, l'énergie libérée lors du passage de la position d'armage y2 à la position de frappe y1 peut être légèrement augmentée ;
- d'autre part la force de résistance, lors du déplacement en X est réduite dans la position de frappe y1.

[0023] De ce fait, le mobile, sans régulation, se déplace plus vite quand le marteau est en position de frappe, et revient plus rapidement en position d'armage, ce qui entraîne la réduction du risque de seconde frappe.

[0024] De plus, la distance Δ , selon l'axe X, entre un pôle répulsif intérieur PRI et un pôle répulsif extérieur PRE, peut être dimensionnée pour obtenir un retour rapide.

[0025] Le dimensionnement doit être adapté pour assurer que, dans cet intervalle, le mobile acquière suffisamment d'énergie en provenance de la force motrice.

[0026] Une variante avantageuse consiste à introduire un régulateur, dimensionné pour être efficace essentiellement dans la plage de couple typique subie en position d'armage y2, et dont on peut admettre qu'il régule moins bien dans la plage de couple typique subie en position de frappe y1. L'idéal est d'avoir deux régions plates, avec deux vitesses correspondants aux deux plages de couple.

[0027] La variante de la figure 3 propose de remplacer les pentes montantes, sur la piste intérieure correspondant à la position de frappe y1, par des pentes descendantes via des zones de plus en plus attractives, lors d'un déplacement en X positif. Cette variante accentue les qualités de la variante de la figure 2, soient l'énergie de frappe et l'accélération en position de frappe y1 pour revenir en position d'armage, mais en accentue aussi les défauts. En particulier, le passage de la position de frappe y1 à la position d'armage y2 peut être rendu plus difficile, car le mobile doit monter sur le potentiel. Toutefois il est possible de dimensionner les zones magnétiques, pour que la vitesse acquise grâce à l'attraction magnétique, et la force motrice, soient suffisantes pour passer la différence de potentiel entre les positions de frappe y1 et d'armage y2. On note qu'il est équivalent d'avoir, sur cette piste intérieure, des rampes descendantes répulsives, ou bien des rampes ascendantes attractives RAI telles qu'illustrées. Néanmoins, l'énergie communiquée au timbre peut être inférieure en utilisant des rampes descendantes répulsives.

[0028] La variante de la figure 4 propose de remplacer

les aimants en répulsion par des aimants en attraction, en ce qui concerne les pentes montantes de la position de frappe y1 de la piste intérieure. On a ici des descentes attractives intérieures DAI. Ce système a l'avantage de permettre de communiquer une énergie supérieure au timbre. lors de la frappe. Avec cette version, on perd par contre le phénomène d'accélération du mobile lorsque le marteau est en position de frappe. On peut néanmoins faire en sorte que les pentes de potentiels, et donc le couple de frein magnétique, soient les mêmes en positions de frappe y1 et d'armage y2. Ceci permet de se passer de régulation, sauf si on désire compenser les variations dans les régions des pics, qui sont préférablement très courtes.

[0029] Dans toutes ces variantes, l'écart e selon la direction transverse Y peut être varié, pour permettre un passage automatique de la position de frappe y1 à la position d'armage y2. Pour éviter toute sortie du mobile dans la direction Y, le mécanisme comporte avantageusement des butées mécaniques, ou/et des butées magnétiques faisant barrières de champ. Si cet écart e est nul, il faut dégager le mobile.

[0030] En somme, les variantes des figures 1 à 4 sont des solutions de compromis entre une situation où l'on maximise l'énergie transmise, et une situation où l'on minimise le temps passé en position de frappe.

[0031] La figure 5 montre un détail de la variante de la figure 3, appliquée à la commande d'un marteau M, comportant une extrémité magnétisée E, pivotant autour d'un axe D1, pour la percussion d'un timbre T.

[0032] La figure 7 montre un exemple d'agencement de pistes annulaires, selon les quatre variantes des figures 1 à 4, pour commander un tel marteau.

[0033] La variante de la figure 6 permet de coupler activation mécanique et magnétique, de façon à assurer la fourniture d'une quantité d'énergie suffisante au système pour la manoeuvre. Le mécanisme est monodimensionnel, et la piste unique comporte uniquement des pics de potentiel. Une telle piste avec des aimants à distance régulière d passe à proximité d'un marteau, dont une extrémité est magnétisée, engendrant un couple faisant tourner le marteau pour son armage. En tournant, le marteau charge un ressort qui tend à le rappeler dans la direction de frappe. A partir d'un certain déplacement, le couple du ressort atteint le couple magnétique maximal, et le marteau passe le sommet du pic de potentiel. A partir de ce moment, le marteau est accéléré par le ressort et par la répulsion magnétique. L'énergie maximale à communiquer au timbre est donc la somme de l'énergie potentielle du ressort et de l'énergie potentielle magnétique du pic. Cette énergie totale est plus élevée que dans les variantes des figures 1 à 4. Par un dimensionnement adéquat de la distance d , on peut utiliser la montée de potentiel suivante pour rappeler tôt le marteau, et éviter un second choc. Dans cette configuration il est tout à fait possible de réguler la vitesse v du mobile, comme il est possible de ne pas la réguler en accélérant le repositionnement du marteau lorsque le couple magnéti-

que est nul, ou encore de la réguler partiellement en dimensionnant une régulation uniquement dans la plage de couple supérieure à une valeur donnée.

[0034] Ainsi, plus particulièrement, et tel que visible sur les figures, l'invention concerne un mécanisme de sonnerie 100 d'horlogerie, comportant un mécanisme moteur 10 pour l'entraînement et la commande de sonnerie pour la manoeuvre d'au moins un marteau 1 mobile entre une première position d'armage et une deuxième position de frappe. Dans cette deuxième position de frappe, le marteau 1 est agencé pour percuter un timbre 4.

[0035] Selon l'invention le marteau 1 comporte au moins une partie magnétisée 3, qui est agencée pour coopérer avec au moins un actionneur 8 entraîné en mouvement par le mécanisme moteur 10.

[0036] Cet actionneur 8 comporte au moins une piste avec une succession en alternance d'au moins des premières zones 21 et des deuxièmes zones 22 avec des caractéristiques de champ magnétique différentes entre elles. La partie magnétisée 3 est successivement soumise à l'influence de ces premières zones 21 et de ces deuxièmes zones 22, pour déclencher, selon le cas, l'armage du marteau 1 ou la frappe du marteau 1 sur le timbre 4.

[0037] De façon propre à l'invention, dans chaque piste que comporte un tel actionneur 8, les premières zones 21 constituent chacune un pic de potentiel magnétique où le champ magnétique a l'intensité la plus forte au sein de la piste considérée, et forment chacune une barrière de champ magnétique, de même polarité magnétique que la partie magnétisée 3 du marteau 1, et tendant à s'opposer à son franchissement par la partie magnétisée 3 du marteau 1.

[0038] Dans la variante des figures 6 et 8, l'actionneur 8 comporte au moins une piste avec une alternance de telles premières zones 21, et de deuxièmes zones 22 qui ne sont pas magnétisées. Et l'interaction périodique entre les premières zones 21 à pic de potentiel magnétique et la partie magnétisée 3 du marteau 1 tend à repousser la partie magnétisée 3 en dehors de la piste ou/et de l'actionneur 8, et le marteau 1 comporte des moyens de rappel élastique 5 tendant à le ramener au-dessus de la piste ou/et de l'actionneur 8.

[0039] Dans les réalisations des figures 1 à 4 et 7, l'actionneur 8 comporte au moins une première piste 81 comportant une alternance de premières zones 21 et de deuxièmes zones 22, et une deuxième piste 82 adjacente à la première piste 81 et qui comporte également une alternance de premières zones 21 et de deuxièmes zones 22. Et les caractéristiques de champ magnétique entre les premières zones 21 et les deuxièmes zones 22 sont différentes au sein de chaque piste 81, 82, considérée.

[0040] Dans les réalisations des figures 1 à 4, 7 et 10, l'actionneur 8 est annulaire, et une première piste 81 est annulaire, concentrique et adjacente à une deuxième piste 82 également annulaire.

[0041] Plus particulièrement, les premières zones 21

de la première piste 81 sont adjacentes aux deuxièmes zones 22 de la deuxième piste 82, et les deuxièmes zones 22 de la première piste 81 sont adjacentes aux premières zones 21 de la deuxième piste 82. On assure ainsi un mouvement de bascule du marteau entre ses positions d'armage et de frappe, pendant tout le fonctionnement de la sonnerie.

[0042] Tel que visible sur les figures 1 à 4 et 7, dans au moins une piste que comporte l'actionneur 8, les deuxièmes zones 22 constituent chacune une rampe de potentiel magnétique où le champ magnétique a une intensité croissante ou décroissante, et échangent de l'énergie à la partie magnétisée 3 du marteau 1 lors du déplacement relatif de l'actionneur 8 par rapport au marteau 1.

[0043] Dans un premier cas, la rampe de potentiel est ascendante.

[0044] Dans un deuxième cas, tel que visible sur la figure 4, la rampe de potentiel est descendante.

[0045] Dans différentes variantes, la rampe de potentiel est de même polarité magnétique que la partie magnétisée 3 du marteau 1.

[0046] Dans d'autres variantes, notamment aux figures 3 à 5, la rampe de potentiel est de polarité magnétique opposée à celle de la partie magnétisée 3 du marteau 1.

[0047] Dans une variante correspondant aux figures 1 et 7, l'actionneur 8 est un premier anneau A1 comportant une piste intérieure 81 et une piste extérieure 82, chacune comportant une alternance de deuxièmes zones 22 constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de premières zones 21 formant des pics de potentiel. Les rampes et pics sont en quinconce sur les deux pistes intérieure 81 et extérieure 82 et se comportant toujours en répulsion par rapport à la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82.

[0048] Dans une variante correspondant aux figures 2 et 7, l'actionneur 8 est un deuxième anneau A2 comportant une piste intérieure 81 selon la figure 2, et une piste extérieure 82 comportant une alternance de deuxièmes zones 22 constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de premières zones 21 formant des pics de potentiel, les pics étant en quinconce sur les deux pistes intérieure 81 et extérieure 82. Les rampes et les pics des deux pistes 81, 82, se comportent toujours en répulsion par rapport à la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82.

[0049] Dans une variante correspondant aux figures 3 et 7, l'actionneur 8 est un troisième anneau A3 comportant une piste extérieure 82, comportant une alternance de deuxièmes zones 22 constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de premières zones 21 formant des pics de potentiel, les rampes et les pics de la piste extérieure 82 se comportant tou-

jours en répulsion par rapport à la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82. Il comporte encore une piste intérieure 81 comportant une alternance de deuxièmes zones 22 selon la figure 3, constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en décroissance, avec une magnétisation croissante, mais de polarité opposée à celle de la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82, et de premières zones 21 formant des pics de potentiel. Les pics sont en quinconce sur les deux pistes intérieure 81 et extérieure 82, et les pics des deux pistes 81 et 82 se comportent toujours en répulsion par rapport à la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82.

[0050] Dans une variante correspondant aux figures 4 et 7, l'actionneur 8 est un quatrième anneau A4 comportant une piste extérieure 82, comportant une alternance de deuxièmes zones 22 constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de premières zones 21 formant des pics de potentiel, les rampes et les pics de la piste extérieure 82 se comportent toujours en répulsion par rapport à la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82, et une piste intérieure 81 comportant une alternance de deuxièmes zones 22 selon la figure 4, constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation décroissante, mais de polarité opposée à celle de la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82, et de premières zones 21 formant des pics de potentiel. Les pics sont en quinconce sur les deux pistes intérieure 81 et extérieure 82, et les pics des deux pistes 81, 82, se comportent toujours en répulsion par rapport à la partie magnétisée 3 du marteau 1 se déplaçant au-dessus des pistes 81 et 82.

[0051] Dans une réalisation particulière des différents variantes, le marteau 1 comporte des moyens de rappel élastique 5 tendant à le ramener au-dessus de la piste ou/et de l'actionneur 8 vers sa position de frappe.

[0052] Dans une variante illustrée en figures 9 et 10, nullement limitative, le mécanisme moteur 10 comporte au moins un barillet de sonnerie 11 armé par un mouvement d'horlogerie ou par une targette 14 ou poussoir, et des moyens de détermination 12 pour la détermination de l'affichage sonore à effectuer. Ces moyens de détermination 12 sont agencés pour commander la transmission d'énergie depuis au moins un barillet 11 vers au moins un mobile d'entraînement 13 agencé pour entraîner au moins un actionneur 8 pendant la durée requise et à vitesse sensiblement constante.

[0053] Plus particulièrement, les moyens de détermination 12 sont agencés pour commander une pluralité de mobiles d'entraînement 13A, 13B, chacun agencé pour entraîner au moins un actionneur 8A, 8B, pour la percussion d'un timbre 4A, 4B particulier.

[0054] En ce qui concerne la forme des rampes, on peut utiliser, de façon non limitative:

- des rampes à croissance (ou bien sûr décroissance) linéaire, c'est-à-dire avec une variation linéaire de potentiel;
- des rampes à croissance différenciée : une courbe raide au début, pour accélérer très tôt le mobile, et une courbe plus douce sur la fin, ce profil de potentiel magnétique étant particulièrement efficace pour revenir rapidement de la position de frappe à celle d'armage.

[0055] Si la construction traditionnelle d'un mécanisme de sonnerie, tel qu'une répétition minutes, implique un marteau dont l'axe de rotation ainsi que le timbre sont fixes, et dont l'actionneur est mobile, il est également possible d'envisager une configuration inverse, sur le même principe de l'invention, où le marteau et le timbre sont mobiles au-dessus de l'actionneur qui est fixe.

[0056] L'actionneur 8 est alors immobile, lorsque le marteau 1 et le timbre 4 sont entraînés en mouvement par le mécanisme moteur 10.

[0057] Cette configuration où le timbre est en mouvement permet de moduler le son du ding-dong (la tonalité), parce que la contribution des différents partiels (notes) contribuant au son varie en fonction de la position du timbre à l'intérieur de l'habillage. Elle permet, aussi, de créer des effets sonores et esthétiques avec la position relative d'au moins deux timbres (par exemple heures et minutes).

[0058] Dans une réalisation particulière de cette variante, le timbre, notamment de type gong, est tournant.

[0059] Ce timbre peut, alors, être entraîné, ou bien en roue libre. Dans ce dernier exemple, le timbre en roue libre peut former une masse oscillante, ou, à l'inverse, une masse oscillante peut être utilisée comme timbre.

[0060] Dans une autre réalisation particulière de cette variante, le timbre, notamment de type gong, a un mouvement linéaire.

[0061] Dans une variante, la percussion entre le marteau et le timbre se fait en différents endroits, selon le cas déterminés (par exemple des noeuds de vibration), ou au contraire aléatoires.

[0062] Ces variantes sont bien adaptées à l'entretien magnétique, qui ne nécessite pas de contact entre la platine et le marteau, qui pourrait donc bouger solidairement avec le timbre.

[0063] Pour un entretien traditionnel, s'il est bien sûr plus complexe de réaliser une construction permettant de faire bouger les timbres et les marteaux, deux possibilités avantageuses se dégagent:

- faire bouger uniquement les timbres, avec plusieurs marteaux fixes dans des positions définies ;
- mettre en mouvement solidaire le marteau et le timbre, et activer le marteau par des lames-ressort ou des goupilles, à la façon d'un clavier.

[0064] Un avantage important de ces variantes à timbre mobile est la possibilité de moduler la tonalité du son.

[0065] D'autres avantages en découlent. En particulier, la modulation de la tonalité peut être créée en faisant bouger solidairement le marteau et le timbre à l'intérieur d'une boîte ayant une réponse vibrationnelle fortement inhomogène. Un exemple est donné par une boîte équipée de glace et de membrane, où la liaison du mouvement avec la membrane est faite plutôt à 3H et à 9H, et la liaison avec la lunette-glace est faite plutôt à 12H et à 6H: dans ce cas les fréquences du timbre accordées à la lunette-glace sont activées et rayonnées davantage quand le timbre se trouve à 12H et 6H, tandis que les fréquences du timbre accordées à la membrane sont activées et rayonnées davantage quand le timbre se trouve à 3H et 9H. Le son émis peut donc être plus grave ou plus aigu en fonction de la position du timbre. En effet, même si les partiels du timbres, donc les notes, sont toujours les mêmes, on change leur poids relatif dans le son.

[0066] La conception d'un habillage particulier, comportant des évidements, des membranes latérales, des résonateurs, des radiateurs acoustiques, ou similaires, permet aussi de changer la directivité du son, à la façon d'un effet stéréophonique entre deux timbres ou davantage.

[0067] La modulation de tonalité peut être encore plus forte si uniquement le timbre bouge dans plusieurs positions, en correspondance de marteaux différents (par exemple 3 ou 4), positionnés pour taper le timbre à des endroits différents. Le son devient plus grave en s'éloignant de l'encastrement du timbre.

[0068] Un cas particulier concerne l'utilisation d'un timbre rectangulaire droit, qui peut tourner sur son axe pour changer sa rigidité et donc les partiels les plus activés lors de l'impact. Une application spécifique et très avantageuse de ces solutions consiste à faire varier la tonalité du son entre le jour et la nuit.

[0069] Un autre avantage très pratique consiste à faire passer le timbre d'une position de repos, par exemple légèrement sous contrainte, à une ou plusieurs positions de fonctionnement, à timbre libre ou en appui avec une longueur active différente pour chaque position, en limitant les risques de déformation plastique et de choc parasite, sans devoir pénaliser la liberté du timbre et donc l'intensité et la durée du son produit. Dans ce cas, puisque on change la longueur active, on peut modifier complètement le son, en modifiant les notes créées et non seulement la tonalité, lors du passage d'une position à l'autre.

[0070] Un timbre mobile peut, encore, être avantageusement utilisé comme composant d'affichage, notamment réalisé sous la forme de timbres droit ou en forme d'aiguille.

[0071] L'invention concerne encore une montre 200 comportant au moins un tel mécanisme de sonnerie 100.

[0072] L'invention est utilisable avec un mouvement mécanique comme avec un mouvement électronique, en effet elle vient en aval des moyens de détermination des paramètres d'affichage tels que pièces des heures,

quarts, minutes, et limaçons correspondants.

[0073] L'invention se prête bien à la confection d'un module de sonnerie aval comportant, pour chaque timbre, un tel actionneur avec son marteau spécifique, et les moyens de pivotement et d'entraînement de l'actionneur associés. Ce module peut être un pont équipé. L'entraînement magnétique offre l'avantage d'une réalisation peu encombrante, un anneau de faible épaisseur suffit, ce qui laisse d'autant plus de place dans la montre pour les timbres, et permet d'enrichir le spectre musical offert à l'utilisateur.

Revendications

1. Mécanisme de sonnerie (100) d'horlogerie, comportant un mécanisme moteur (10) pour l'entraînement et la commande de sonnerie pour la manoeuvre d'au moins un marteau (1) mobile entre une première position d'armage et une deuxième position de frappe, dans laquelle deuxième position de frappe ledit marteau (1) est agencé pour percuter un timbre (4), **caractérisé en ce que** ledit marteau (1) comporte au moins une partie magnétisée (3) agencée pour coopérer avec au moins un actionneur (8) entraîné en mouvement par ledit mécanisme moteur (10), lequel actionneur (8) comporte au moins une piste avec une succession en alternance d'au moins des premières zones (21) et des deuxièmes zones (22) avec des caractéristiques de champ magnétique différentes entre elles, à l'influence desquelles est successivement soumise ladite partie magnétisée (3) pour déclencher, selon le cas, l'armage dudit marteau (1) ou la frappe dudit marteau (1) sur ledit timbre (4).
2. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) est immobile lorsque ledit marteau (1) et ledit timbre (4) sont entraînés en mouvement par ledit mécanisme moteur (10).
3. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, dans chaque dite piste que comporte ledit actionneur (8), lesdites premières zones (21) constituent chacune un pic de potentiel magnétique où le champ magnétique a l'intensité la plus forte au sein de ladite piste considérée, et forment chacune une barrière de champ magnétique, de même polarité magnétique que ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1), et tendant à s'opposer à son franchissement par ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1).
4. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) comporte au moins une piste avec une alternance de dites premières zones (21), et de dites deuxièmes zones (22) qui ne sont pas magnétisées, et **en ce**

que l'interaction périodique entre lesdites premières zones (21) à pic de potentiel magnétique et ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) tend à repousser ladite partie magnétisée (3) en dehors de ladite piste ou/et dudit actionneur (8), et **en ce que** ledit marteau (1) comporte des moyens de rappel élastique (5) tendant à le ramener au-dessus de ladite piste ou/et dudit actionneur (8).

5. Mécanisme de sonnerie (100) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) comporte au moins une première piste (81) comportant une alternance de dites premières zones (21) et de dites deuxièmes zones (22), et une deuxième piste (82) adjacente à ladite première piste (81) et qui comporte également une alternance de dites premières zones (21) et de dites deuxièmes zones (22), et où les caractéristiques de champ magnétique entre lesdites premières zones (21) et lesdites deuxièmes zones (22) sont différentes au sein de chaque dite piste (81 ; 82).
6. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) est annulaire, et **en ce qu'une** dite première piste (81) est annulaire, concentrique et adjacente à une dite deuxième piste (82) également annulaire.
7. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** lesdites premières zones (21) de ladite première piste (81) sont adjacentes aux deuxièmes zones (22) de ladite deuxième piste (82), et **en ce que** lesdites deuxièmes zones (22) de ladite première piste (81) sont adjacentes aux dites premières zones (21) de ladite deuxième piste (82).
8. Mécanisme de sonnerie (100) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, dans au moins une dite piste que comporte ledit actionneur (8), lesdites deuxièmes zones (22) constituent chacune une rampe de potentiel magnétique où le champ magnétique a une intensité croissante ou décroissante, et échangent de l'énergie à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) lors du déplacement relatif dudit actionneur (8) par rapport audit marteau (1).
9. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite rampe de potentiel est ascendante.
10. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite rampe de potentiel est descendante.
11. Mécanisme de sonnerie (100) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** ladite rampe

de potentiel est de même polarité magnétique que ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1).

12. Mécanisme de sonnerie (100) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** ladite rampe de potentiel est de polarité magnétique opposée à celle de ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1).
13. Mécanisme de sonnerie (100) selon les revendications 3, 6, 7, 9, et 11, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) est un premier anneau (A1) comportant une piste intérieure (81) et une piste extérieure (82), chacune comportant une alternance de dites deuxièmes zones (22) constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de dites premières zones (21) formant des pics de potentiel, lesdits rampes et pics étant en quinconce sur lesdites deux pistes intérieure (81) et extérieure (82) et se comportant toujours en répulsion par rapport à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82).
14. Mécanisme de sonnerie (100) selon les revendications 3, 6, 7, 9, et 11, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) est un deuxième anneau (A2) comportant une piste intérieure (81) selon la revendication 3, et une piste extérieure (82), comportant une alternance de dites deuxièmes zones (22) constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de dites premières zones (21) formant des pics de potentiel, lesdits pics étant en quinconce sur lesdites deux pistes intérieure (81) et extérieure (82), et lesdites rampes et lesdits pics des deux dites pistes (81 ; 82) se comportant toujours en répulsion par rapport à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82).
15. Mécanisme de sonnerie (100) selon les revendications 3, 6, 7, 9, 11 et 12, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) est un troisième anneau (A3) comportant une piste extérieure (82), comportant une alternance de dites deuxièmes zones (22) constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de dites premières zones (21) formant des pics de potentiel, lesdites rampes et lesdits pics de ladite piste extérieure (82) se comportant toujours en répulsion par rapport à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82), et une piste intérieure (81) comportant une alternance de dites deuxièmes zones (22) selon la revendication 11, constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de po-

tentiel magnétique en décroissance, avec une magnétisation croissante, mais de polarité opposée à celle de ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82), et de dites premières zones (21) formant des pics de potentiel, lesdits pics étant en quinconce sur lesdites deux pistes intérieure (81) et extérieure (82), et lesdits pics des deux dites pistes (81 ; 82) se comportant toujours en répulsion par rapport à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82).

16. Mécanisme de sonnerie (100) selon les revendications 3, 6, 7, 9, 10, 11 et 12, **caractérisé en ce que** ledit actionneur (8) est un quatrième anneau (A4) comportant une piste extérieure (82), comportant une alternance de dites deuxième zones (22) constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation croissante, et de dites premières zones (21) formant des pics de potentiel, lesdites rampes et lesdits pics de ladite piste extérieure (82) se comportant toujours en répulsion par rapport à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82), et une piste intérieure (81) comportant une alternance de dites deuxième zones (22) selon les revendications 9 et 13, constituant chacune une rampe de potentiel de rampes de potentiel magnétique en croissance, avec une magnétisation décroissante, mais de polarité opposée à celle de ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82), et de dites premières zones (21) formant des pics de potentiel, lesdits pics étant en quinconce sur lesdites deux pistes intérieure (81) et extérieure (82), et lesdits pics des deux dites pistes (81 ; 82) se comportant toujours en répulsion par rapport à ladite partie magnétisée (3) dudit marteau (1) se déplaçant au-dessus desdites pistes (81 ; 82).
17. Mécanisme de sonnerie (100) selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** ledit marteau (1) comporte des moyens de rappel élastique (5) tendant à le ramener au-dessus de ladite piste ou/et dudit actionneur (8) vers sa position de frappe.
18. Mécanisme de sonnerie (100) selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme moteur (10) comporte au moins un barillet de sonnerie (11) armé par un mouvement d'horlogerie ou par une targette (14) ou poussoir, et des moyens de détermination (12) de détermination de l'affichage sonore à effectuer, qui sont agencés pour commander la transmission d'énergie depuis au moins un dit barillet (11) vers au moins un mobile d'entraînement (13) agencé pour entraîner au moins un dit actionneur (8) pendant la durée requise et à vitesse sensiblement constante.

19. Mécanisme de sonnerie (100) selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de détermination (12) sont agencés pour commander une pluralité de dits mobiles d'entraînement (13A, ; 13B) chacun agencé pour entraîner au moins un dit actionneur (8A ; 8B) pour la percussion d'un dit timbre (4A ; 4B) particulier.
20. Montre (200) comportant au moins un mécanisme de sonnerie (100) selon une des revendications 1 à 19.

Fig. 1

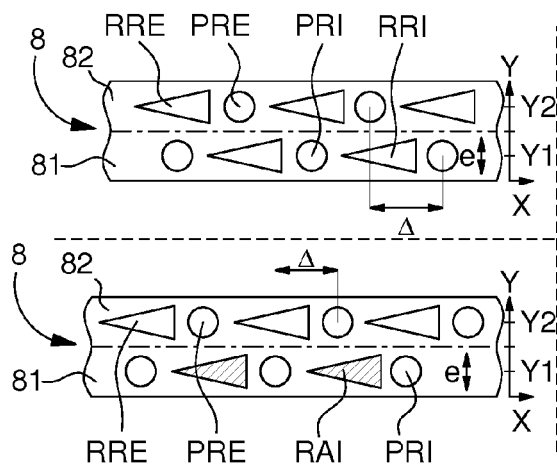


Fig. 2

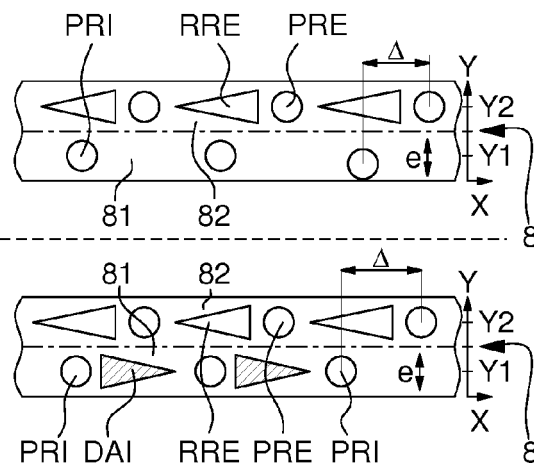


Fig. 3

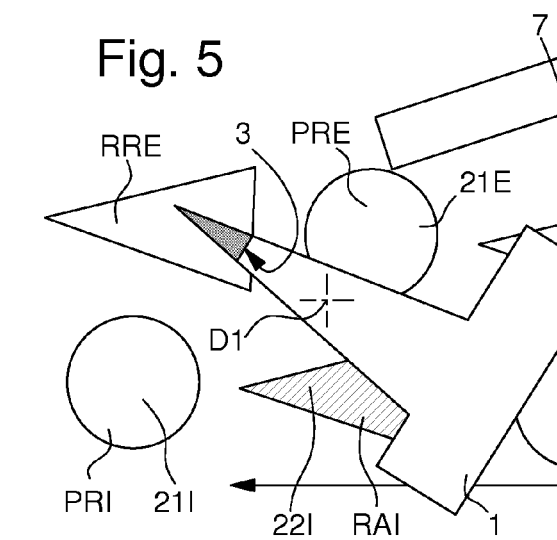


Fig. 4

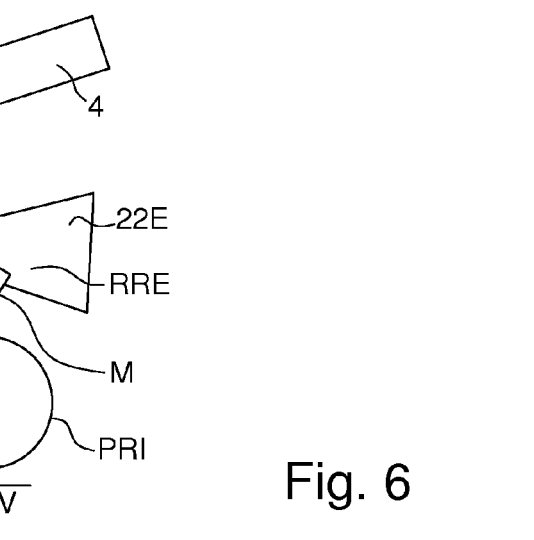


Fig. 5

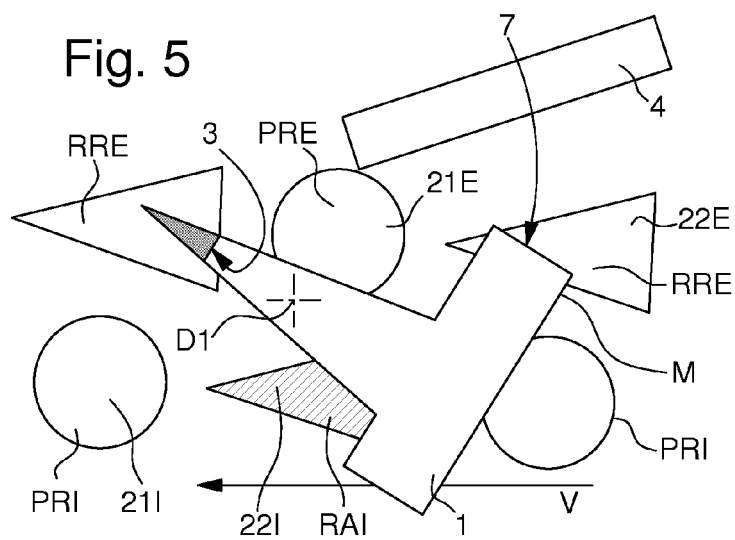


Fig. 6

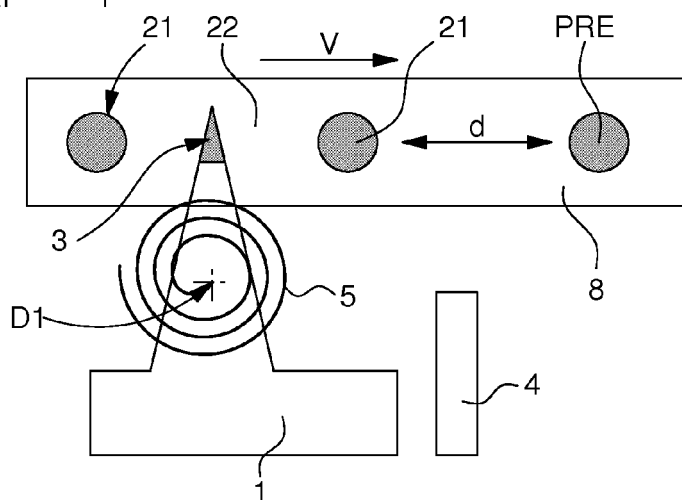


Fig. 7

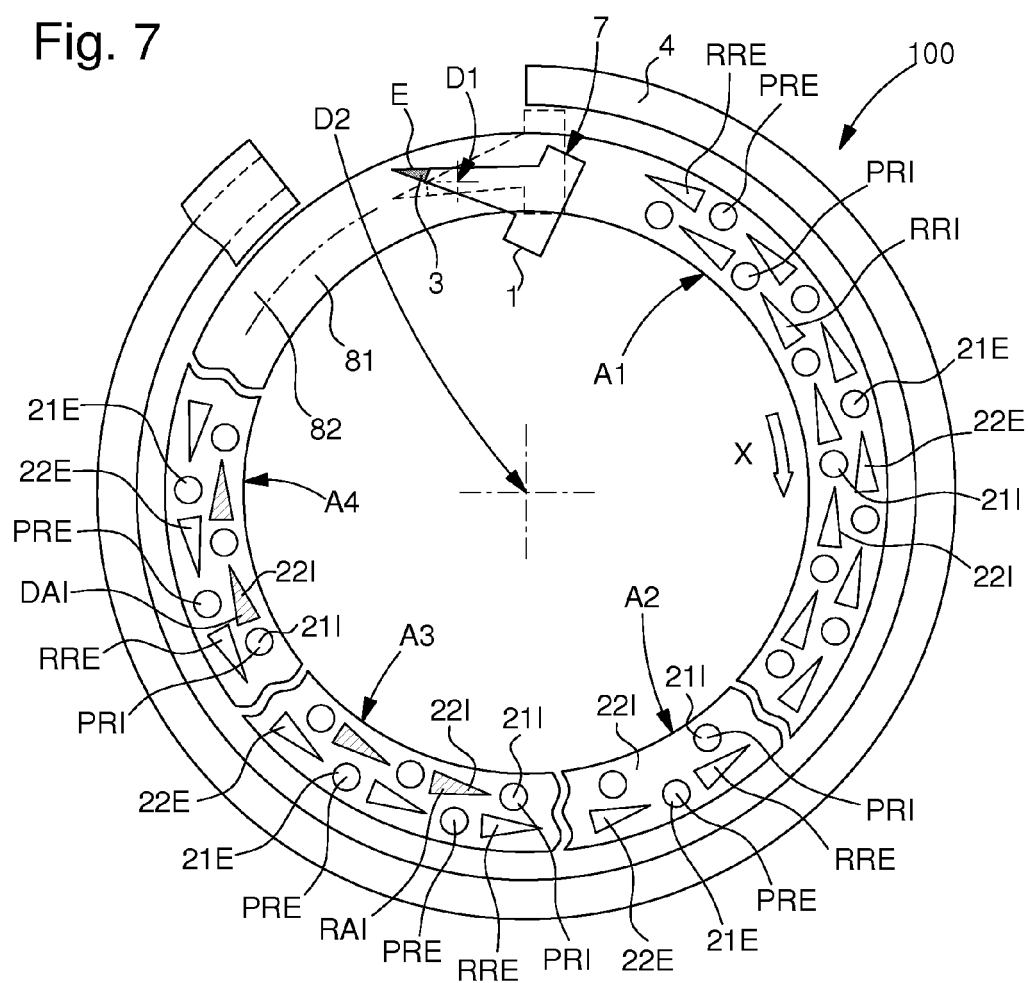


Fig. 8

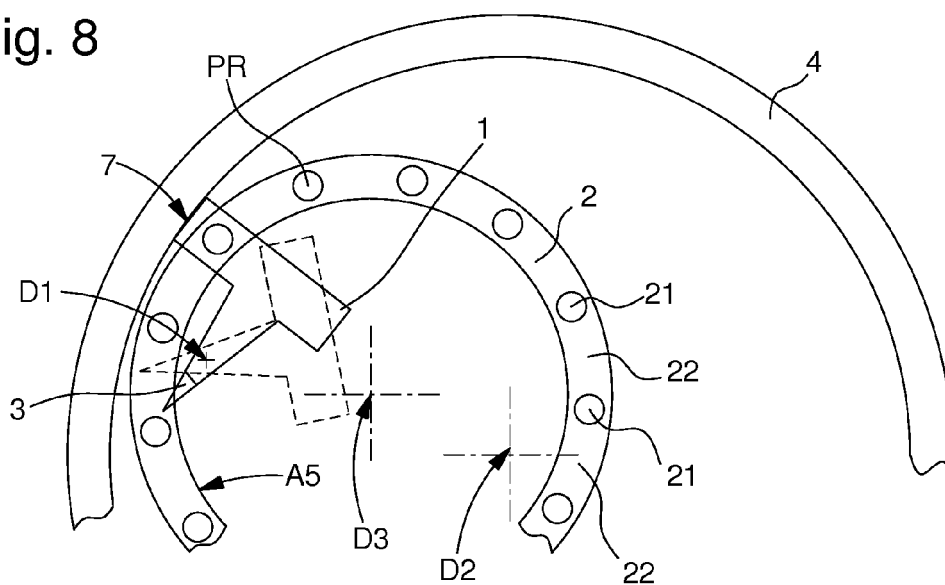


Fig. 10

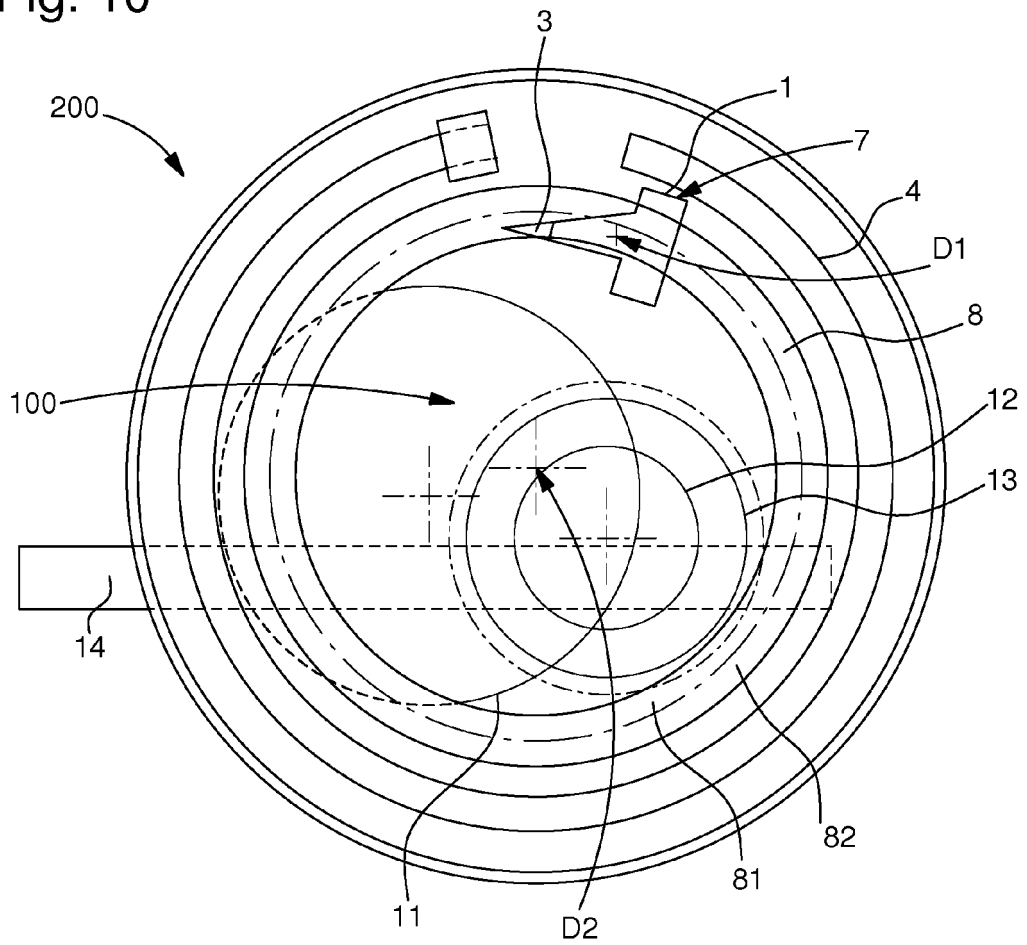
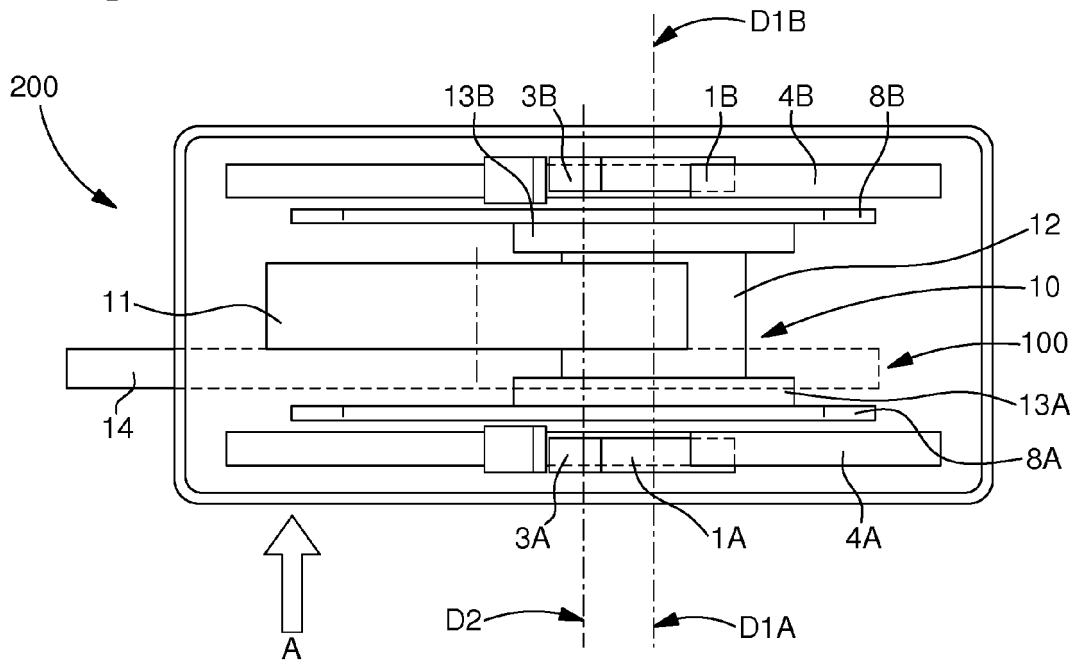


Fig. 9





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 16 2913

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)
X	JP S60 122999 U (RHYTHM WATCH INDUSTRY CO. [JP]) 19 août 1985 (1985-08-19)	1	INV.
A	* page 3 - page 4; figure 2 *	2-20	G04B21/06
	-----		G04B23/02
A	US 4 255 744 A (AMERICAN STANDARD INC. [US]) 10 mars 1981 (1981-03-10)	1-20	G10F1/10
	* colonne 1, ligne 5 - colonne 2, ligne 62; figure 1 *		G10K1/067

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
			G10K
			G10F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 février 2016	Cavallin, Alberto
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : 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 15 16 2913

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.
11-02-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S60122999 U	19-08-1985	AUCUN	
US 4255744 A	10-03-1981	CA 1132815 A US 4255744 A	05-10-1982 10-03-1981

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 13199427 A [0009]