

(19)



(11)

EP 3 838 424 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

23.06.2021 Bulletin 2021/25(21) Numéro de dépôt: **20202859.3**(22) Date de dépôt: **20.10.2020**

(51) Int Cl.:

B06B 1/02 (2006.01)**G04B 17/30** (2006.01)**G04B 23/00** (2006.01)**G04C 21/02** (2006.01)**G04C 21/38** (2006.01)**G10K 1/062** (2006.01)**B06B 1/12** (2006.01)**G04B 21/06** (2006.01)**G04C 10/00** (2006.01)**G04C 21/08** (2006.01)**G10F 1/06** (2006.01)

(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**KH MA MD TN**(30) Priorité: **20.12.2019 EP 19218490**(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and
Development Ltd
2074 Marin (CH)**

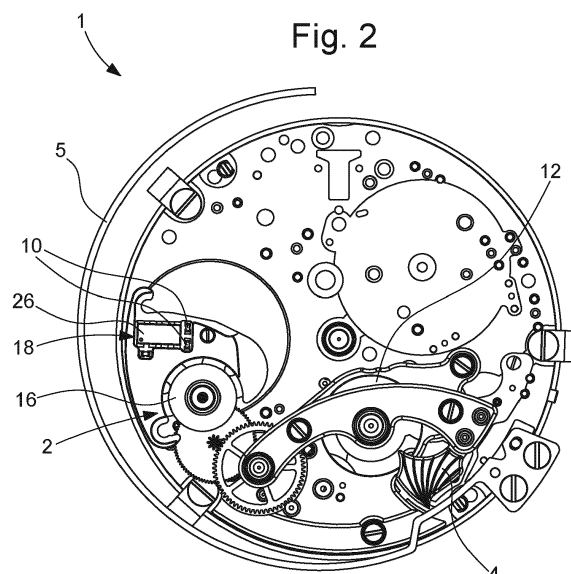
(72) Inventeurs:

- **FAVRE, Jérôme**
2000 Neuchâtel (CH)
- **BORN, Jean-Jacques**
1110 Morges (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)**(54) **MÉCANISME MUSICAL OU DE SONNERIE COMPRENANT UN SYSTÈME À GÉNÉRATRICE ÉLECTRIQUE**

(57) Le mécanisme musical ou de sonnerie (1) pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique, comprend une source d'énergie (6) délivrant un couple mécanique et des moyens de transmission de couple mécanique depuis ladite source d'énergie vers un mobile (4) de génération de musique ou de sonnerie. Le mécanisme comprend en outre un régulateur (2) de mobile. Le régulateur est configuré pour réguler, autour d'une valeur de vitesse de consigne, la vitesse de pivotement du mobile autour

d'un axe de pivotement, et comportant des moyens de freinage du mobile configurés pour ramener sa vitesse de pivotement à la vitesse de consigne. Le régulateur de mobile est constitué d'un système comprenant une génératrice électrique (16) dont un rotor est relié mécaniquement à la source d'énergie délivrant le couple mécanique, et un circuit électronique de régulation de la vitesse de rotation de la génératrice.

**Fig. 2**

Description

Domaine technique

[0001] L'invention concerne un mécanisme musical ou de sonnerie pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique comprenant une source d'énergie délivrant un couple mécanique et des moyens de transmission de couple mécanique depuis ladite source d'énergie vers un mobile de génération de musique ou de sonnerie. L'invention concerne également une pièce d'horlogerie ou boîte à musique comprenant un tel mécanisme musical ou de sonnerie, ainsi qu'une utilisation d'un régulateur de mobile musical ou de sonnerie particulier dans un tel mécanisme. De façon plus particulière elle concerne le domaine de l'horlogerie, et plus particulièrement celui des pièces d'horlogerie comportant un mécanisme de sonnerie ou un mécanisme musical, telles que montres mécaniques à sonnerie, boîtes à musiques ou similaires.

Arrière-plan technologique

[0002] Les montres mécaniques à sonnerie disposent généralement d'un régulateur de sonnerie dont le rôle est de neutraliser l'effet des fortes variations de couple lors de l'armage des dispositifs de création du son afin de réguler le tempo, et si possible l'intensité, de la sonnerie. En effet, dans les montres à répétition ou dans celles qui sonnent au passage de l'heure, les marteaux de sonnerie doivent être armés avant la frappe sur les timbres, qui doit être la plus forte possible pour maximiser le niveau acoustique. Le couple d'armage est optimisé en fonction de ce que le barillet de sonnerie peut fournir. Or, un tel barillet de sonnerie ne peut pas fournir de couple constant. La variation du tempo et de l'intensité de la frappe étant étroitement liée à la courbe de désarmage du ressort de barillet, dans bien des cas, la sonnerie ou la musique ralentit et décroît en amplitude à la fin de la fonction, ce qui est désagréable pour l'utilisateur. C'est pourquoi un régulateur de sonnerie est utilisé en parallèle de l'armage des marteaux, qui permet de stabiliser la vitesse de désarmage du barillet et d'ainsi obtenir une frappe d'amplitude et de tempo constants. Un tel régulateur est souvent constitué d'une inertie en rotation dont la dissipation de l'énergie est généralement faite soit par variation d'inertie, soit par friction, soit par des courants de Foucault, soit par une combinaison de différentes méthodes. Un tel régulateur de sonnerie est par exemple décrit dans la demande de brevet EP 2 487 547 A1. Il existe également des systèmes à ancre pour effectuer une telle fonction de régulateur de sonnerie.

[0003] Le même principe est appliqué dans les montres musicales, où la frappe des timbres par des marteaux est remplacée par les lames d'un clavier qu'on arme à l'aide de goupilles en déplacement. Dans les boîtes à musique, ce régulateur prend souvent la forme d'ailettes tournant dans l'air à haute vitesse, pour minimiser les nuisances sonores.

[0004] Si de tels systèmes de régulation de mobiles de génération de musique ou de sonnerie remplissent relativement bien la fonction de régulation, l'intégralité de l'énergie dissipée dans le régulateur est cependant perdue. En outre, de tels systèmes de régulation sont assez bruyants en général et peuvent être volumineux.

[0005] Il existe donc un besoin de pouvoir disposer d'un mécanisme musical ou de sonnerie pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique, permettant de récupérer tout ou partie de l'énergie dissipée dans le régulateur afin de disposer d'une source d'énergie rechargeable dans la pièce d'horlogerie ou dans la boîte à musique, tout en assurant une régulation optimale et discrète du mobile de génération de musique ou de sonnerie.

Résumé de l'invention

[0006] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme musical ou de sonnerie pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 1.

[0007] Des formes particulières du mécanisme musical ou de sonnerie sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 10.

[0008] Grâce à la présence d'un régulateur de mobile comprenant une génératrice électrique, dont un rotor est relié mécaniquement à la source d'énergie délivrant le couple mécanique, et un circuit électronique de régulation de la vitesse de rotation de la génératrice, l'énergie dissipée dans le régulateur est avantageusement récupérée sous forme d'énergie électrique. En effet, la tension alternative fournie par la génératrice électrique permet d'obtenir une source d'énergie électrique rechargeable au sein du mécanisme. L'énergie électrique fournie par une telle source d'énergie électrique peut ensuite, par exemple, permettre de charger un accumulateur électrique ou un condensateur, afin d'être avantageusement réutilisée par un composant électrique, tel qu'une diode électroluminescente pour illuminer des éléments de la pièce d'horlogerie, tels que des timbres, des marteaux ou des aiguilles par exemple. L'énergie électrique peut également, en variante, être réutilisée par un composant de génération de son ou de vibrations au sein du mécanisme. En outre, un tel régulateur fournit une régulation du couple mécanique délivré par la source d'énergie par freinage par la génératrice, qui est elle-même freinée électriquement par le circuit électronique, ce qui offre une régulation du mobile à la fois précise et silencieuse.

[0009] Selon une caractéristique technique particulière de l'invention, les moyens de freinage du mobile sont des moyens de freinage configurés pour freiner électriquement la rotation du rotor de la génératrice électrique.

[0010] Selon une autre caractéristique technique particulière de l'invention, le circuit électronique est un circuit électronique oscillateur qui comprend un circuit intégré d'asservissement à technologie à semi-conducteur d'oxyde de métal complémentaire (dite CMOS dans sa

version anglo-saxonne).

[0011] Avantageusement, le stator de la génératrice est formé d'un ensemble de bobines reliées en série, et le circuit intégré d'asservissement comprend un transistor, ledit transistor étant relié au stator de la génératrice électrique et étant configuré, via un pilotage par le circuit intégré, pour court-circuiter l'ensemble de bobines pendant une fraction de la période de la tension alternative fournie par la génératrice, ledit transistor constituant lesdits moyens de freinage électrique. Une telle configuration fournit un moyen simple et économique pour freiner électriquement la génératrice et ainsi permettre de réguler le mobile de génération de musique ou de sonnerie.

[0012] A cet effet, l'invention concerne également une pièce d'horlogerie ou boîte à musique comportant le mécanisme musical ou de sonnerie décrit ci-dessus, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 11.

[0013] Des formes particulières de la pièce d'horlogerie ou boîte à musique sont définies dans les revendications dépendantes 12 et 13.

[0014] A cet effet, l'invention concerne également une utilisation en tant que régulateur de mobile de génération de musique ou de sonnerie, dans le mécanisme musical ou de sonnerie décrit ci-dessus, d'un système comprenant une génératrice électrique dont un rotor est relié mécaniquement à la source d'énergie délivrant le couple mécanique, et un circuit électronique de régulation de la vitesse de rotation de la génératrice, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 14.

Brève description des figures

[0015] Les buts, avantages et caractéristiques du mécanisme musical ou de sonnerie pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique selon l'invention apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un mécanisme de sonnerie d'une montre selon un mode de réalisation de l'invention, comprenant un régulateur de mobile de sonnerie,
- la figure 2 est une vue de dessus du mécanisme de sonnerie de la figure 1, et
- la figure 3 est une représentation schématique du régulateur de mobile de sonnerie de la figure 1.

Description détaillée de l'invention

[0016] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie, et plus particulièrement celui des boîtes à musique ou des pièces d'horlogerie comportant un mécanisme musical ou de sonnerie. L'invention sera plus précisé-

ment décrite pour l'application préférée d'une pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie. Néanmoins, l'invention est applicable à la régulation de tout mobile de génération de musique ou de sonnerie. A cet égard, on désignera dans la suite de l'exposé sous le terme générique « pièce d'horlogerie » une pièce d'horlogerie ou une boîte à musique, et sous le terme « mécanisme de sonnerie » un mécanisme musical ou de sonnerie.

[0017] Dans cette description d'une utilisation préférée de l'invention illustrée sur les figures 1 à 3, l'invention concerne un mécanisme de sonnerie 1 comprenant un régulateur 2 de mobile de sonnerie 4, pour une pièce d'horlogerie (non représentée sur les figures pour des raisons de clarté). La pièce d'horlogerie est typiquement une montre mécanique à sonnerie, telle que par exemple une montre à répétition. Dans cette utilisation préférée de l'invention illustrée sur les figures 1 à 3, le mobile de sonnerie 4 est un marteau de percussion qui est configuré pour venir frapper sur un timbre 5 du mécanisme de sonnerie 1. En variante non représentée, le mobile peut être un ou plusieurs levier(s), ou encore une ou plusieurs goupille(s) en déplacement qui viennent frapper sur les lames d'un clavier dans le cas d'une montre musicale. En variante encore, le timbre 5 peut être remplacé par un ou plusieurs résonateur(s), gong(s), ou cloche(s), ou encore par une caisse de résonance dans le cas d'une boîte à musique.

[0018] Comme visible sur la figure 3 le mécanisme de sonnerie 1 comprend, outre le régulateur 2, une source d'énergie 6 délivrant un couple mécanique, et des moyens de transmission de couple mécanique depuis la source d'énergie 6 vers le mobile de sonnerie 4 (ces derniers n'étant pas représentés sur les figures pour des raisons de clarté). De préférence, le mécanisme de sonnerie 1 comprend également au moins un composant électrique 10 relié au régulateur 2. Dans l'exemple de réalisation particulier illustré sur les figures 1 et 2, le mécanisme 1 comprend trois composants 10 de stockage d'énergie électrique, en l'occurrence des condensateurs céramique. L'énergie stockée dans ces condensateurs peut par exemple être réutilisée par des composants lumineux au sein de la pièce d'horlogerie afin d'effectuer une illumination synchronisée. En variante ou en complément, le(s) composant(s) électrique(s) 10 peu(ven)t être un accumulateur, et/ou un composant lumineux, tel qu'une diode électroluminescente, et/ou un composant électrique de génération de son ou de vibrations au sein du mécanisme 1. Lorsque le composant électrique 10 est un composant électrique de génération de son, ce dernier est par exemple un haut-parleur associé à un amplificateur.

[0019] Dans l'exemple de réalisation particulier illustré sur les figures 1 à 3, la source d'énergie 6 est un barillet de sonnerie reçu dans un emplacement 12 du mécanisme 1 (le barillet de sonnerie 6 n'étant pas représenté sur les figures 1 et 2 pour des raisons de clarté). Le barillet de sonnerie 6 est typiquement un barillet à ressort, qui

peut être armé en un seul geste par un utilisateur de la pièce d'horlogerie. Un tel barillet à ressort délivre en général un couple mécanique qui varie en fonction du désarmement du ressort. En variante non représentée, la source d'énergie 6 peut être un barillet du mouvement horloger mécanique de la pièce d'horlogerie, dont une partie de l'énergie emmagasinée est récupérée pour le mécanisme musical ou de sonnerie 1.

[0020] Le régulateur 2 de mobile 4 est destiné à réguler le tempo de la sonnerie, ou de la mélodie selon le cas, du mécanisme 1. Dans l'exemple de réalisation particulier illustré sur les figures 1 à 3, le régulateur 2 de mobile 4 est destiné à réguler le tempo de la sonnerie du mécanisme de sonnerie 1. Plus précisément, le régulateur 2 est configuré pour réguler, autour d'une valeur de vitesse de consigne, la vitesse de pivotement du mobile 4 autour d'un axe de pivotement. Pour ce faire, le régulateur 2 comporte des moyens 14 de freinage du mobile 4 (qui seront décrits par la suite) configurés pour ramener la vitesse de pivotement du mobile 4 à la vitesse de consigne.

[0021] Comme visible sur la figure 3, le régulateur 2 est constitué d'un système comprenant une génératrice électrique 16 et un circuit électronique 18 de régulation de la vitesse de rotation de la génératrice 16. La génératrice 16 est par exemple reliée au circuit électronique 18 via un circuit redresseur 19.

[0022] Comme illustré sur la figure 3, la génératrice électrique 16 comporte un rotor 20 et un stator 22. Le rotor 20 est relié à la source d'énergie 6 délivrant le couple mécanique, via une chaîne cinématique non visible sur les figures (rouages et/ou train d'engrenages). Le stator 22 est par exemple formé d'un ensemble de bobines 24 reliées en série (une seule bobine 24 étant représentée sur la figure 3 pour des raisons de clarté). Les bobines 24 sont avantageusement des bobines sans fer, ce qui permet d'éviter tout couple de positionnement de départ. De préférence, la génératrice électrique 16 est une micro-génératrice électro-dynamique. Lorsque le mécanisme 1 comporte un ou plusieurs composant(s) électrique(s) 10, ce dernier ou ces derniers peuvent être reliés directement ou indirectement à la génératrice électrique. Lorsqu'un des composants 10 au moins est un composant de stockage d'énergie électrique, l'énergie électrique accumulée dans ce composant peut notamment servir à alimenter le circuit électronique 18 lorsque la source d'énergie 6 ne délivre pas de couple mécanique.

[0023] De préférence, le circuit électronique 18 est un circuit oscillateur. Dans l'exemple de réalisation particulier illustré sur les figures 1 à 3, le circuit électronique 18 comprend un circuit intégré 26 d'asservissement à technologie à semi-conducteur d'oxyde de métal complémentaire CMOS (de l'anglais Complementary Metal Oxide Semiconductor). Selon cet exemple de réalisation particulier, et comme illustré sur la figure 3, le circuit électronique 18 comprend également une base de temps, tel qu'un quartz 28 ou un résonateur MEMS ou un circuit oscillant RLC, qui est relié au circuit intégré 26 et qui

fournit une fréquence de référence. En variante non représentée, le circuit électronique 18 comprend un circuit résistance inductance capacité configuré pour fournir une fréquence de référence.

[0024] Le circuit intégré 26 présente une borne d'entrée 29 reliée à l'ensemble de bobines 24 de la génératrice 16 et permettant de récupérer un signal analogique 31 en provenance de cette dernière. Sans que cela ne soit limitatif dans le cadre de la présente invention, le circuit intégré 26 comprend par exemple une chaîne de divisions (incluant une logique de programmation d'inhibition), un comparateur à hystérèse de mise sous forme logique du signal analogique 31, un compteur réversible, ainsi qu'une logique de décision (de tels éléments n'étant pas représentés sur la figure 3 pour des raisons de clarté). Le circuit intégré comprend également un transistor 30, typiquement un transistor à effet de champ à grille isolée et à semiconducteur d'oxyde de métal MOS (de l'anglais Metal Oxide Semiconductor).

[0025] Le comparateur à hystérèse est relié à la borne d'entrée 29. La chaîne de divisions est connectée entre le quartz 28 et une entrée positive du compteur réversible. L'autre entrée du compteur réversible, qui est une entrée négative, est reliée à la sortie du comparateur à hystérèse. La logique de décision est connectée en sortie du compteur réversible, et présente une sortie de commande du transistor 30.

[0026] Le compteur réversible effectue la différence entre les deux signaux de type impulsionnel en provenance du quartz 28 d'une part, et de la génératrice 16 d'autre part, ainsi que l'intégration des impulsions au cours du temps. Le compteur réversible indique en outre l'avance ou le retard de la position angulaire du rotor 20 de la génératrice 16 par rapport à sa position angulaire idéale (donnée par le quartz 28) et la logique de décision qui suit le compteur décide de la consigne à établir. Cette logique de décision agit en fait en fonction de la valeur du compteur réversible (positive ou négative) et commande le transistor 30.

[0027] Le transistor 30 est relié au stator 22 de la génératrice électrique 16. Plus précisément, comme illustré sur la figure 3, le transistor 30 est connecté en parallèle des bobines 24 via ses deux électrodes de drain et source. Le transistor 30 constitue les moyens de freinage 14, qui sont des moyens de freinage configurés pour freiner électriquement la rotation du rotor 20 de la génératrice 16.

[0028] Le circuit électronique 18 est ainsi configuré pour réguler, autour d'une vitesse de consigne, la vitesse de rotation de la génératrice 16, et pour ainsi freiner le mobile 4 de sorte à réguler sa vitesse de pivotement autour de l'axe de pivotement. La vitesse de consigne est par exemple égale à 7 tours par seconde, sans que cela ne soit limitatif dans le cadre de la présente invention. Ainsi, quel que soit le couple mécanique délivré par la source d'énergie 6, la génératrice électrique 16 tourne à vitesse constante ou quasi constante. Pour ce faire, la fréquence du signal en provenance de la génératrice 16

(qui est proportionnelle à la vitesse de rotation de cette dernière) est comparée à un sous-multiple de la fréquence de référence (fournie par le quartz 28 dans l'exemple de réalisation de la figure 3). Au besoin, la génératrice 16 est alors freinée électriquement par les moyens de freinage 14 que constitue le transistor 30, de manière à être asservie à la fréquence de référence fournie par le quartz 28. Pour ce faire le transistor 30, qui est piloté par la logique de décision du circuit intégré 26, court-circuite l'ensemble des bobines 24 du stator 22 pendant une fraction de la période de la tension alternative fournie par la génératrice 16. Le transistor 30 agit alors comme un moyen de freinage intermittent et impulsif du rotor 20 de la génératrice 16.

[0029] En fonctionnement, lorsque le rotor 20 de la génératrice 16 est mû sous l'effet d'un couple fourni par le ressort du barillet 6, une tension alternative induite apparaît aux bornes de l'ensemble de bobines 24 du stator 22. La tension alternative induite est alors utilisée pour deux fonctions : en premier lieu cette tension est redressée via le circuit redresseur 19 et permet d'alimenter le circuit intégré 26, et en second lieu cette tension permet de fournir une source d'énergie électrique disponible pour la pièce d'horlogerie. Cette source d'énergie électrique rechargeable permet alors, par exemple, d'alimenter le ou les composant(s) électrique(s) 10. L'énergie électrique accumulée peut ensuite être avantageusement réutilisée par un composant électrique, tel qu'une diode électroluminescente pour illuminer des éléments de la pièce d'horlogerie, tels que des timbres, des marteaux ou des aiguilles par exemple, ou encore par un composant de génération de son ou de vibrations au sein du mécanisme.

Revendications

1. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique, comprenant une source d'énergie (6) délivrant un couple mécanique et des moyens de transmission de couple mécanique depuis ladite source d'énergie (6) vers un mobile (4) de génération de musique ou de sonnerie, le mécanisme (1) comprenant en outre un régulateur (2) de mobile (4), ledit régulateur (2) étant configuré pour réguler, autour d'une valeur de vitesse de consigne, la vitesse de pivotement du mobile (4) autour d'un axe de pivotement, et comportant des moyens (14) de freinage du mobile (4) configurés pour ramener sa vitesse de pivotement à la vitesse de consigne, **caractérisé en ce que** le régulateur (2) de mobile (4) est constitué d'un système comprenant une génératrice électrique (16) dont un rotor (20) est relié mécaniquement à la source d'énergie (6) délivrant le couple mécanique, et un circuit électronique (18) de régulation de la vitesse de rotation de la génératrice (16), ledit circuit électronique (18) étant muni d'une base de temps (28) fournissant une fréquence

de référence.

2. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la base de temps (28) comprend un quartz ou un résonateur MEMS ou un circuit oscillant RLC.
3. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le circuit électronique (18) comprend un circuit résistance inductance capacité configuré pour fournir une fréquence de référence.
4. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens (14) de freinage du mobile (4) sont des moyens de freinage configurés pour freiner électriquement la rotation du rotor (20) de la génératrice électrique (16).
5. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le circuit électronique (18) est un circuit électronique oscillateur qui comprend un circuit intégré d'asservissement (26) à technologie à semi-conducteur d'oxyde de métal complémentaire.
6. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon la revendication 5 lorsqu'elle dépend de la revendication 4, **caractérisé en ce que** le stator (22) de la génératrice (16) est formé d'un ensemble de bobines (24) reliées en série, et **en ce que** le circuit intégré d'asservissement (26) comprend un transistor (30), ledit transistor (30) étant relié au stator (22) de la génératrice électrique (16) et étant configuré, via un pilotage par le circuit intégré (26), pour court-circuiter l'ensemble de bobines (24) pendant une fraction de la période de la tension alternative fournie par la génératrice (16), ledit transistor (30) constituant lesdits moyens de freinage électrique (14).
7. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme (1) comprend en outre au moins un composant électrique (10) relié à la génératrice électrique (16).
8. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le composant électrique (10) est choisi parmi le groupe consistant en un composant de stockage d'énergie électrique, tel qu'un accumulateur ou un condensateur, un composant lumineux, tel qu'une diode électroluminescente, et un composant électrique de génération de son ou de vibrations.
9. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le com-

posant électrique (10) est relié directement à la génératrice électrique (16).

10. Mécanisme musical ou de sonnerie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source d'énergie (6) est un barillet de sonnerie. 5
11. Pièce d'horlogerie ou boîte à musique comprenant un mécanisme musical ou de sonnerie (1), **caractérisée en ce que** le mécanisme musical ou de sonnerie (1) est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes. 10
12. Pièce d'horlogerie ou boîte à musique selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre un mouvement horloger mécanique, et **en ce que** la source d'énergie (6) du mécanisme musical ou de sonnerie (1) est un barillet dudit mouvement horloger mécanique. 15
20
13. Pièce d'horlogerie ou boîte à musique selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que** la pièce d'horlogerie est une montre mécanique à sonnerie. 25
14. Utilisation en tant que régulateur (2) de mobile (4) de génération de musique ou de sonnerie, dans un mécanisme musical ou de sonnerie (1) pour pièce d'horlogerie ou boîte à musique comprenant une source d'énergie (6) délivrant un couple mécanique et des moyens de transmission de couple mécanique depuis ladite source d'énergie (6) vers un mobile (4) de génération de musique ou de sonnerie, d'un système comprenant une génératrice électrique (16) dont un rotor (20) est relié mécaniquement à la source d'énergie (6) délivrant le couple mécanique, et un circuit électronique (18) de régulation de la vitesse de rotation de la génératrice (16), ledit circuit électronique (18) étant muni d'une base de temps (28) fournissant une fréquence de référence et étant configuré pour réguler, autour d'une valeur de vitesse de consigne, la vitesse de rotation de la génératrice (16), et pour ainsi freiner le mobile (4) de sorte à réguler la vitesse de pivotement du mobile (4) autour d'un axe de pivotement. 30
35
40
45

50

55

Fig. 1

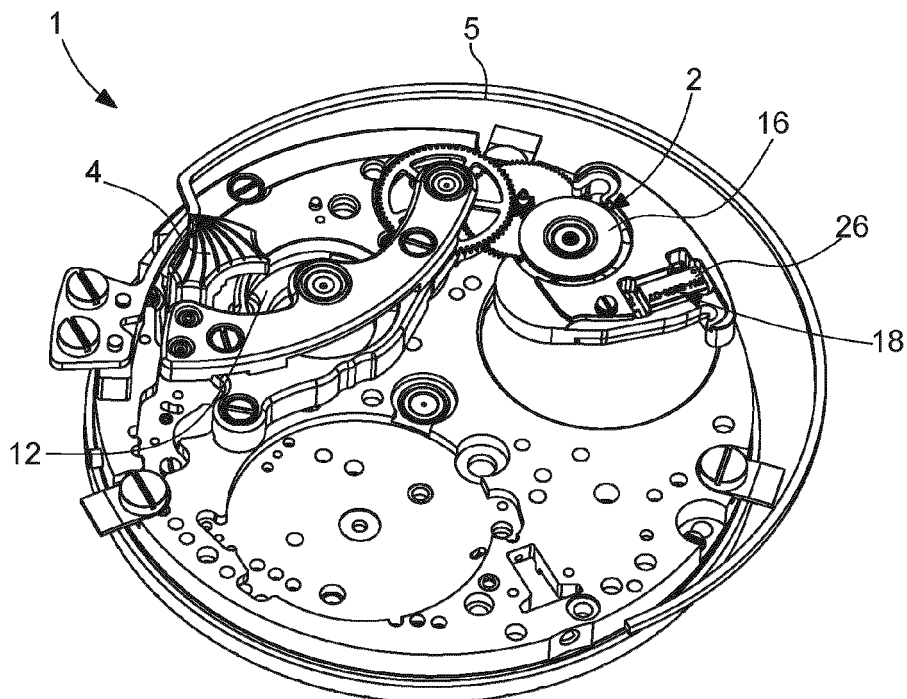


Fig. 2

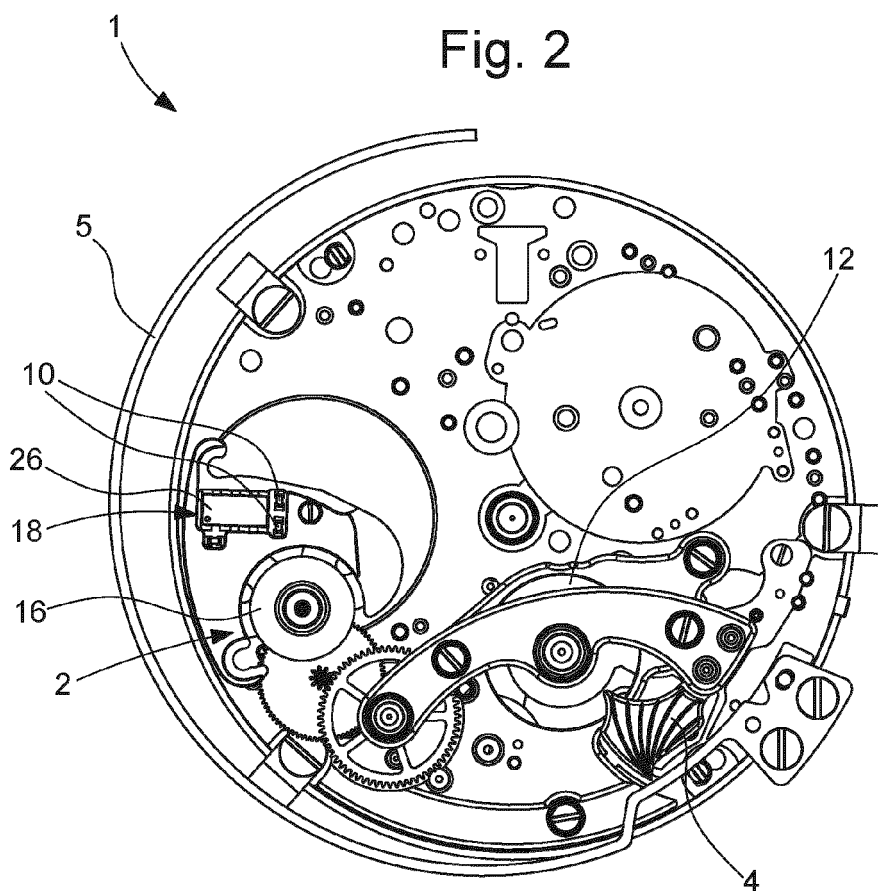
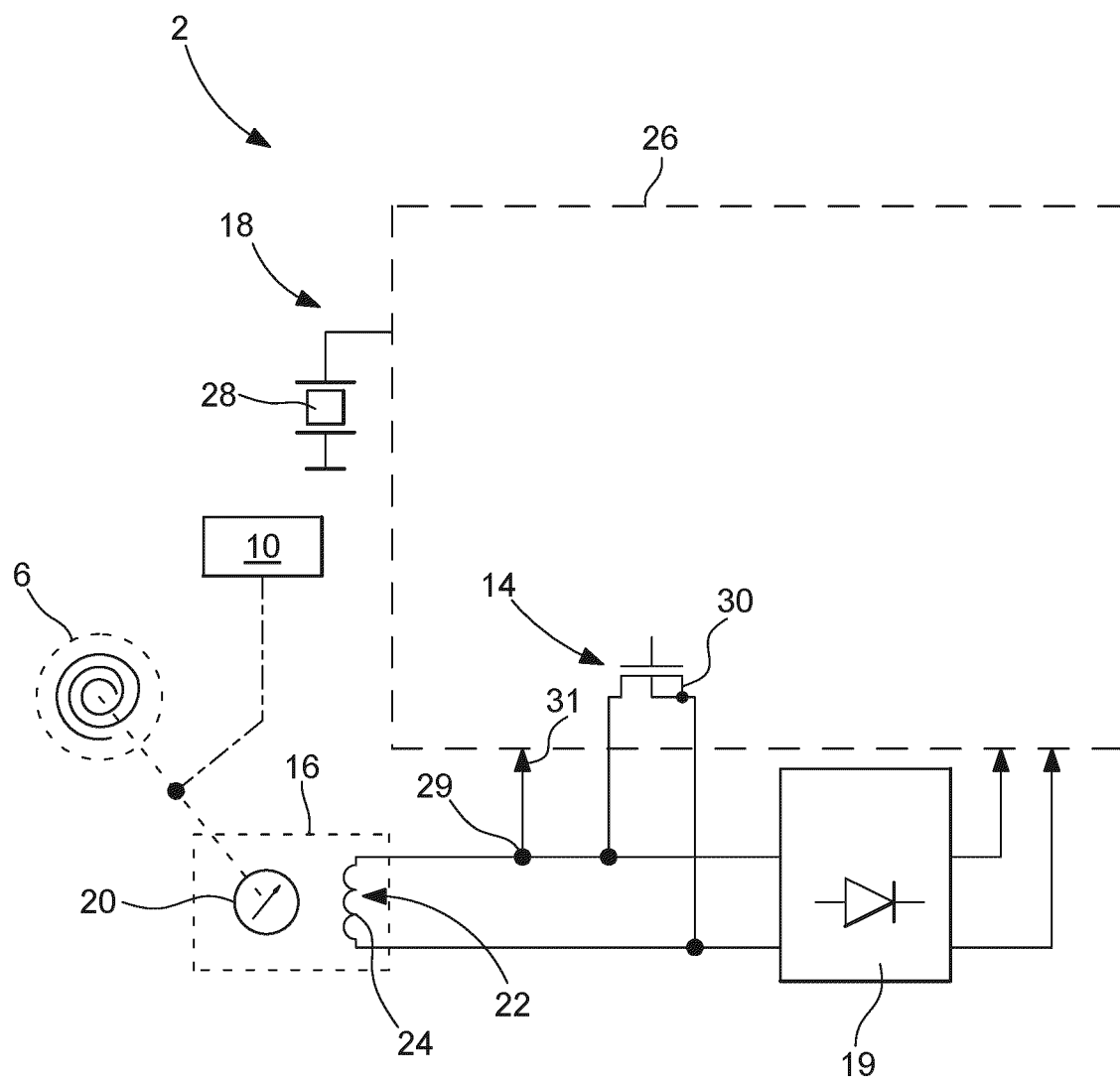


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 2859

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 2000 214844 A (SEIKO EPSON CORP) 4 août 2000 (2000-08-04) * alinéas [0030], [0035], [0036], [0113]; figures 1,3,4 *	1-14	INV. B06B1/02 B06B1/12 G04B17/30 G04B21/06 G04B23/00 G04C10/00 G04C21/02 G04C21/08 G04C21/38 G10F1/06 G10K1/062
A	EP 1 243 986 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 25 septembre 2002 (2002-09-25) * alinéas [0016], [0018]; figure 1 *	1-14	
A	CH 696 507 A5 (ASULAB SA [CH]) 13 juillet 2007 (2007-07-13) * page 2 - page 3; figure 1 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G04C G10K G10F B06B G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		9 mars 2021	Mérimèche, Habib
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 20 2859

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.

09-03-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000214844 A	04-08-2000	AUCUN	
EP 1243986 A1	25-09-2002	AUCUN	
CH 696507 A5	13-07-2007	CH 696507 A5 CN 1229202 A HK 1022750 A1 JP H11281773 A TW 376469 B US 6023446 A	13-07-2007 22-09-1999 18-08-2000 15-10-1999 11-12-1999 08-02-2000

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 2487547 A1 [0002]