



(11) **EP 3 663 868 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**10.06.2020 Bulletin 2020/24**

(51) Int Cl.:  
**G04B 17/28 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **18210925.6**

(22) Date de dépôt: **07.12.2018**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

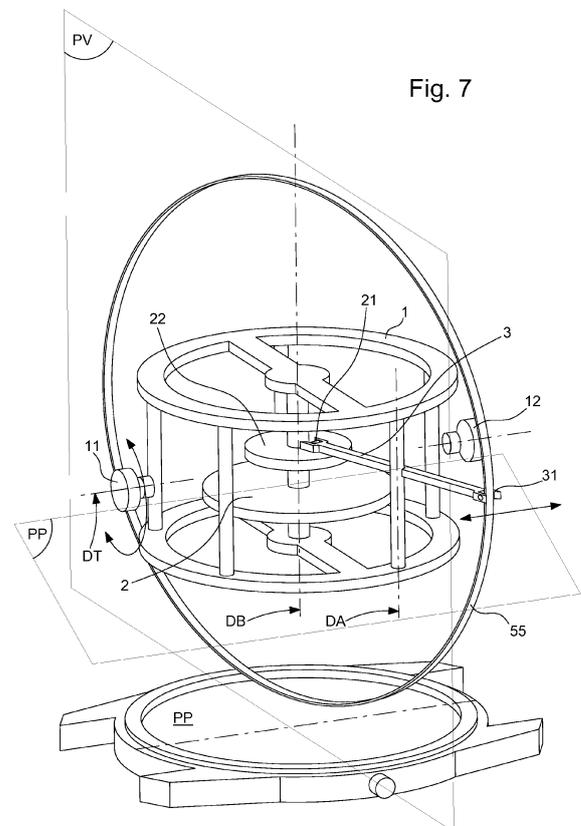
(71) Demandeur: **Montres Breguet S.A.**  
**1344 L'Abbaye (CH)**

(72) Inventeur: **STRANCZL, Marc**  
**1260 Nyon (CH)**

(74) Mandataire: **ICB SA**  
**Faubourg de l'Hôpital, 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **MOUVEMENT D'HORLOGERIE COMPORTANT UN TOURBILLON AVEC UNE ROUE MAGNETIQUE FIXE**

(57) Montre (500) comportant un mouvement (200) avec un tourbillon (100) comportant une cage (1) montée pivotante autour d'un axe de tourbillon (DT) par rapport à une structure (300) et porteuse d'un balancier (2) pivotant autour d'un axe de balancier (DB) et agencé pour coopérer en mouvement alternatif avec un arrêt (3) monté pivotant sur ladite cage (1), et où ledit tourbillon (100) comporte une roue magnétique fixe (50) fixée à ladite structure (300) et comportant au moins une piste magnétique continue et/ou comportant une succession d'aimants, ladite piste magnétique étant agencée pour coopérer en répulsion et/ou attraction avec au moins un aimant (33) que comporte ledit arrêt (3) dans un mouvement alternatif dudit arrêt (3) par rapport à ladite roue magnétique fixe (50).



**EP 3 663 868 A1**

## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** L'invention concerne un tourbillon d'horlogerie, comportant une cage montée pivotante autour d'un axe de tourbillon par rapport à une structure et porteuse d'un balancier pivotant autour d'un axe de balancier et agencé pour coopérer en mouvement alternatif avec un arrêtait monté pivotant sur ladite cage.

**[0002]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel tourbillon, et une platine définissant un plan de montre et constituant une dite structure ou agencée pour porter une dite structure.

**[0003]** L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel tourbillon, et/ou au moins un tel mouvement.

**[0004]** L'invention concerne le domaine des organes réglants d'horlogerie, en particulier pour les montres. Plus particulièrement l'invention concerne le domaine des mouvements mécaniques de précision avec de très hautes qualités chronométriques, et notamment les mouvements comportant des tourbillons.

### Arrière-plan de l'invention

**[0005]** Les échappements magnétiques améliorent sensiblement le rendement des mécanismes d'échappement, améliorent l'isochronisme, et l'insensibilité aux positions dans le champ de gravité, et participent à une meilleure précision chronométrique.

**[0006]** L'insertion d'un échappement magnétique dans un tourbillon ou un carrousel est avantageuse. En effet, la fréquence de fonctionnement du tourbillon ou du carrousel peut être plus grande que celle des tourbillons classiques. Cette fréquence plus élevée apporte une plus grande précision chronométrique. L'échappement a une force constante dans la cage de tourbillon et ne dépend donc pas de l'inertie de la cage. La marche est donc précise sur toute la réserve de marche. Tous ces avantages chronométriques sont combinés avec le pivotement magnétique qui supprime les variations dues à la gravité.

**[0007]** Le document CH00734/18 au nom de MONTRES BREGUET SA décrit ainsi une pièce d'horlogerie, qui comprend un tourbillon comprenant une cage qui porte un balancier-spiral et un dispositif d'échappement magnétique, ce dernier comprenant un mobile d'échappement, formé d'au moins une structure magnétique annulaire, et en outre au moins un élément magnétique couplé avec la structure magnétique et ayant un mouvement oscillant synchrone avec l'oscillation du résonateur mécanique. L'échappement magnétique est agencé de manière à présenter alternativement des phases d'accumulation d'énergie, provenant d'une conversion d'énergie mécanique fournie par le barillet en énergie potentielle magnétique dans l'échappement magnétique, et des phases de transfert d'énergie accumulée dans l'échap-

pement magnétique au résonateur magnétique. Au cours des phases de transfert d'énergie, l'élément magnétique subit une force magnétique radiale, relativement à l'axe de rotation du mobile d'échappement, de sorte que l'échappement magnétique convertit alors en énergie mécanique de l'énergie potentielle magnétique accumulée dans la phase d'accumulation d'énergie précédente pour pouvoir entretenir l'oscillation du résonateur mécanique.

### Résumé de l'invention

**[0008]** La présente invention se propose de faire évoluer l'architecture de cet organe réglant, et de la simplifier, en réduisant le nombre de ses composants.

**[0009]** A cet effet, l'invention concerne un tourbillon d'horlogerie, comportant un tourbillon, selon la revendication 1.

**[0010]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel tourbillon, et une platine définissant un plan de montre et constituant une dite structure ou agencée pour porter une dite structure.

**[0011]** L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel tourbillon, et/ou au moins un tel mouvement.

### Description sommaire des dessins

**[0012]** 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 détail d'un mécanisme de tourbillon avec un échappement magnétique, tel que décrit dans le document CH00734/18 au nom de MONTRES BREGUET SA; un mobile d'échappement comporte, de chaque côté d'un plan médian, une piste magnétique qui a dans cet exemple la forme d'une étoile à six branches ; des aimants sont montés en lieu et place des palettes d'une ancre traditionnelle, de type ancre Suisse ; cette ancre coopère classiquement avec une cheville d'un balancier ;
- la figure 2 représente, de façon schématisée, et en coupe passant par l'axe commun au tourbillon et au balancier, le mécanisme de la figure 1, et montre le balancier coaxial à la cage d'un tourbillon, laquelle cage porte les pivots de l'ancre et du mobile d'échappement ; le mobile d'échappement comporte un pignon d'échappement coopérant classiquement avec une grande roue de seconde fixe annulaire ;
- la figure 3 représente, de façon similaire à la figure 1, un détail d'un mécanisme de tourbillon avec une roue magnétique fixe selon une première variante de l'invention ;
- la figure 4 représente, de façon similaire à la figure

- 2, le mécanisme de tourbillon de la figure 3 ;
- la figure 5 représente, de façon similaire à la figure 3, un détail d'un mécanisme de tourbillon avec une roue magnétique fixe selon une deuxième variante de l'invention ;
- la figure 6 représente, de façon similaire à la figure 5, un détail d'un mécanisme de tourbillon avec une roue magnétique fixe selon une troisième variante de l'invention, dans un premier mode de réalisation ;
- la figure 7 représente, de façon schématisée et en perspective, un détail d'un mécanisme de tourbillon avec une roue magnétique fixe selon une troisième variante de l'invention, dans un deuxième mode de réalisation ;
- les figures 8 à 12 représentent, de façon schématisée et en perspective, des détails de différents agencements d'une roue magnétique fixe, de type anneau en ruban, que comporte l'invention, appliquées à la variante de la figure 7 ;
- les figures 13 et 14 représentent, de façon schématisée et en perspective, des détails de différents agencements d'une roue magnétique fixe, de type anneau plat, que comporte l'invention, appliquées à la variante de la figure 6 ;
- la figure 15 représente, de façon schématisée et en perspective, une extrapolation du mécanisme de la figure 7 à un mécanisme purement mécanique ;-
- la figure 16 est un schéma-blocs représentant une montre avec un mouvement incorporant un tourbillon selon l'invention.

#### Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0013]** Le document CH00734/18 au nom de MON-TRES BREGUET SA décrit un tourbillon avec un échappement magnétique tel que présenté sur les figures 1 et 2.

**[0014]** Un mobile d'échappement 4 comporte, de chaque côté d'un plan médian PM, une piste magnétique 41, 42, qui a dans cet exemple la forme d'une étoile à six branches; des aimants 32 sont montés en lieu et place des palettes d'une ancre traditionnelle 3, de type ancre Suisse ; cette ancre 3, pivotante autour d'un axe d'ancre DA, coopère classiquement, au niveau de sa fourchette 31, avec une cheville 21 d'un plateau 22 d'un balancier 2, pivotant autour d'un axe de balancier DB. Naturellement la présence de deux pistes magnétiques correspond à une variante particulière et avantageuse, on comprend qu'une piste unique suffit pour assurer la fonction.

**[0015]** Cet axe de balancier DB est ici confondu avec l'axe de tourbillon DT d'une cage 1 d'un tourbillon 100. Le balancier 2 est pivoté dans des paliers 13 et 14 que comporte la cage 1. La cage 1 est portée par des paliers 11 et 12 par une structure non représentée, typiquement formée d'une platine et d'un pont, ou similaire. Cette cage 1 porte classiquement les pivots de l'ancre 3 et du mobile d'échappement 4. Ce mobile d'échappement 4 comporte un pignon d'échappement 43 coopérant classiquement

avec une grande roue de seconde fixe annulaire 5.

**[0016]** L'échappement magnétique, appliqué à un tourbillon, est avantageux: lors du fonctionnement, l'arrêt, en général une ancre, peut bouger sous l'effet de l'interaction magnétique, en particulier de la répulsion magnétique, et ensuite le mobile d'échappement tourne, et la cage tourne, ce qui empêche en particulier d'avoir un échappement rapide.

**[0017]** L'invention vise à simplifier l'architecture du tourbillon, en supprimant le mobile d'échappement, et en faisant travailler l'ancre directement avec une roue de seconde fixe magnétique, tel que visible sur les figures 3 à 7.

**[0018]** Une roue magnétique fixe 50 remplit la fonction de la roue de seconde fixe traditionnelle, mais en coopération directe avec un arrêt 3, notamment une ancre 3, sans mobile d'échappement. Cette roue magnétique fixe 50 comporte au moins une piste magnétique, qui est agencée pour coopérer avec au moins un aimant 33 que comporte l'ancre 3. Plus particulièrement, cette piste magnétique est en zig-zag autour d'un diamètre moyen, définissant des dents magnétiques de part et d'autre de la position moyenne de l'ancre. Dans la variante illustrée par les figures 3 et 4, non limitative, la roue magnétique fixe 50 comporte deux niveaux magnétiques 51 et 52, superposés, qui travaillent en répulsion avec un niveau magnétique 33 sur au moins une partie de l'ancre 3, qui est alors une ancre magnétique. Plus particulièrement, quand on désire que la cage 1 du tourbillon 100 effectue toujours un tour en une minute, la roue magnétique fixe 50 doit comporter le nombre de dents magnétiques adéquat en fonction de la fréquence du balancier, de la même façon que, pour un tourbillon mécanique classique la roue de seconde fixe comporte un nombre de dent approprié, en fonction de la fréquence du balancier, pour l'obtention d'une période de rotation donnée de la cage.

**[0019]** En somme le mobile d'échappement classique disparaît, et la roue magnétique fixe 50 permet de remplir à la fois les fonctions usuelles du mobile d'échappement et de la roue de seconde fixe d'un tourbillon.

**[0020]** Naturellement d'autres combinaisons technologiques équivalentes peuvent être utilisées, par exemple avec une roue magnétique fixe 50 avec un niveau magnétique unique, et une ancre magnétique avec deux niveaux magnétiques. La multiplication du nombre d'étages est également possible, mais va un peu à l'encontre du but de l'invention qui est de simplifier le mécanisme de tourbillon, et se traduit inévitablement par une augmentation de l'épaisseur du mécanisme. Une telle variante multi-niveaux serait en revanche nécessaire en cas de substitution de la répulsion/attraction électrostatique à la répulsion/attraction magnétique préférentiellement illustrée ici, précisément dans une optique d'épaisseur moindre et de faible nombre de composants.

**[0021]** La variante des figures 3 et 4 comporte un balancier 2 dont l'axe de balancier DB est coaxial avec l'axe de tourbillon DT. L'ancre 3 est ici coudée, et articulée, sensiblement au niveau de son coude, directement sur

la cage 1.

**[0022]** La figure 5 illustre une autre variante, dans laquelle l'axe de balancier DB du balancier 2 n'est plus coaxial avec l'axe de rotation DT de la cage 1 du tourbillon 100. La construction de l'ancre 3 en est fortement simplifiée, puisqu'il suffit d'une ancre droite pour remplir la fonction.

**[0023]** Il est important de noter que l'invention peut utiliser indifféremment un pivotement traditionnel du balancier, ou bien un pivotement magnétique du balancier. Il en est de même du pivotement de la cage 1 du tourbillon 100.

**[0024]** Les figures 6 et 7 illustrent d'autres variantes, qui sont préférentiellement mais non limitativement mises en oeuvre avec un pivotement magnétique. L'axe de rotation DT de la cage 1 du tourbillon peut alors être dans le plan de la montre, ou encore selon une direction oblique par rapport au plan de la montre.

**[0025]** Les variantes des figures 6 et 7 comportent ainsi un tourbillon 100 avec un axe de rotation DT de la cage 1 dans le plan PP de la montre, et une ancre 3 qui interagit directement avec une roue de seconde magnétique fixe 50. Cette construction est plus volumineuse que celle des figures 3 à 5, dans le sens de l'épaisseur de la montre, il est toutefois possible de la réaliser dans un encombrement plus réduit que celui suggéré par les figures. La contrainte principale réside dans la conception de la roue fixe magnétique 50, qui doit autoriser le passage de la cage 1 dans toutes les positions. Il faut noter que la conception des pistes magnétiques est plus complexe, et amène probablement à se limiter à un fonctionnement n'incluant pas le principe de force constante. La figure 6 montre une roue de seconde magnétique fixe 50 avec une piste magnétique 55 qui s'étend dans un plan, avec des variations radiales de l'aimantation : l'aimant 33 de l'ancre se trouve alors, ou bien face à un sommet de dent, avec une interaction, soit face à du vide, sans interaction. La figure 7 montre quant à elle une roue de seconde magnétique fixe 50 avec une piste magnétique 55 qui s'étend sur une surface en forme de ruban annulaire, avec une variation d'aimantation tangentielle autour de ce ruban.

**[0026]** Cette architecture est particulièrement intéressante, et procure la possibilité d'un meilleur isochronisme dans toutes les positions, même sans bénéficier des avantages de l'échappement magnétique. La la figure 16 représente ainsi une extrapolation du mécanisme de la figure 7 à un mécanisme purement mécanique, où l'ancre 3 pivote de la même façon sur un tourbillon 100 qui est dans le même agencement, avec un axe de rotation DT de la cage 1 dans le plan PP de la montre. Les palettes 32 de la fourchette d'ancre 31 coopèrent alternativement avec des dents 551, comportant des appuis supérieurs 552 et inférieurs 553, que comporte une roue de seconde 550 transversale axée sur cet axe de tourbillon DT, et qui remplit la même fonction que la piste 55 dans la variante magnétique.

**[0027]** Ainsi, plus particulièrement, l'invention concer-

ne un tourbillon 100 d'horlogerie, comportant une cage 1 montée pivotante autour d'un axe de tourbillon DT par rapport à une structure 300. Cette cage 1 est porteuse d'un balancier 2, ou d'une masse inertielle similaire, pivotant autour d'un axe de balancier DB, et agencé pour coopérer en mouvement alternatif avec un arrêt 3, notamment une ancre, monté pivotant sur la cage 1.

**[0028]** Selon l'invention, le tourbillon 100 comporte une roue magnétique fixe 50, qui est fixée à la structure 300, et qui comporte au moins une piste magnétique continue et/ou comportant une succession d'aimants. Cette piste magnétique est agencée pour coopérer en répulsion et/ou attraction avec au moins un aimant 33 que comporte l'arrêt 3 par rapport à la roue magnétique fixe 50.

**[0029]** Plus particulièrement, l'axe de balancier DB est distinct de l'axe de tourbillon DT.

**[0030]** Dans une variante, notamment tel que visible sur les figures 6 et 7, l'axe de balancier DB est perpendiculaire à l'axe de tourbillon DT.

**[0031]** Dans une variante, notamment tel que visible sur les figures 6 et 7, l'axe de tourbillon DT est parallèle à une platine que comporte la structure 300.

**[0032]** Plus particulièrement, le balancier 2 est monté pivotant par rapport à la cage 1 avec des paliers magnétiques.

**[0033]** Plus particulièrement, la cage 1 est montée pivotante par rapport à la structure 300 avec des paliers magnétiques.

**[0034]** Dans une réalisation particulière, la roue magnétique fixe 50 comporte une pluralité de niveaux magnétiques 51, 52, superposés.

**[0035]** De façon avantageuse, l'arrêt 3 est monté pivotant autour d'un axe d'arrêt DA qui est porté par au moins une zone périphérique de la cage 1 la plus éloignée de l'axe de tourbillon DT.

**[0036]** Plus particulièrement, l'axe de balancier DB est porté par au moins une zone périphérique de la cage 1 la plus éloignée de l'axe de tourbillon DT.

**[0037]** Tel que visible dans la variante de la figure 4, l'arrêt 3 est coudé au niveau d'un axe d'arrêt DA, autour duquel cet arrêt 3 est agencé pour pivoter, et qui est porté par la cage 1, de part et d'autre duquel sont situés au moins un aimant 33 et une fourchette 31 agencée pour coopérer avec une cheville 21 que comporte le balancier 2.

**[0038]** Tel que visible dans la variante de la figure 4, au moins un aimant 33 est situé sur l'arrêt 3 entre un axe d'arrêt DA qui est porté par la cage 1 et autour duquel l'arrêt 3 est agencé pour pivoter, et une fourchette 31 agencée pour coopérer avec une cheville 21 que comporte le balancier 2.

**[0039]** Dans une variante d'exécution, au moins une piste magnétique est plane.

**[0040]** Dans une autre variante d'exécution, au moins une piste magnétique est cylindrique.

**[0041]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 200 comportant au moins un tel tourbillon

100, et une platine définissant un plan de montre PP et constituant une structure 300 ou agencée pour porter une telle structure 300.

**[0042]** Dans une exécution particulière, le mouvement 200 comporte au moins deux tourbillons 100, dont les axes de tourbillons DT ne sont ni parallèles ni confondus.

**[0043]** Dans une exécution particulière, au moins un tourbillon 100 a son axe de tourbillon TT parallèle au plan de montre PP.

**[0044]** Dans une exécution particulière, au moins un tourbillon 100 a son axe de tourbillon TT oblique par rapport au plan de montre PP.

**[0045]** Dans une exécution particulière, au moins un tourbillon 100 a sa roue magnétique fixe 50 s'étendant sensiblement dans un plan vertical PV perpendiculaire au plan de montre PP.

**[0046]** L'invention concerne encore une montre 500 comportant au moins un tel tourbillon 100, et/ou au moins un tel mouvement 200.

**[0047]** L'invention permet de simplifier la construction du tourbillon, et de conserver tous les avantages d'un tourbillon avec échappement magnétique.

## Revendications

1. Tourbillon (100) d'horlogerie, comportant une cage (1) montée pivotante autour d'un axe de tourbillon (DT) par rapport à une structure (300) et porteuse d'un balancier (2) pivotant autour d'un axe de balancier (DB) et agencé pour coopérer en mouvement alternatif avec un arrêt (3) monté pivotant sur ladite cage (1), **caractérisé en ce que** ledit tourbillon (100) comporte une roue magnétique fixe (50) fixée à ladite structure (300) et comportant au moins une piste magnétique continue et/ou comportant une succession d'aimants, ladite piste magnétique étant agencée pour coopérer en répulsion et/ou attraction avec au moins un aimant (33) que comporte ledit arrêt (3) dans un mouvement alternatif dudit arrêt (3) par rapport à ladite roue magnétique fixe (50).
2. Tourbillon (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit axe de balancier (DB) est distinct dudit axe de tourbillon (DT).
3. Tourbillon (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit axe de balancier (DB) est perpendiculaire audit axe de tourbillon (DT).
4. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit axe de tourbillon (DT) est parallèle à une platine que comporte ladite structure (300).
5. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit balancier (2) est monté pivotant par rapport à ladite cage (1) avec des

paliers magnétiques.

6. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ladite cage (1) est montée pivotante par rapport à ladite structure (300) avec des paliers magnétiques.
7. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ladite roue magnétique fixe (50) comporte une pluralité de niveaux magnétiques (51, 52) superposés.
8. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** ledit arrêt (3) est monté pivotant autour d'un axe d'arrêt (DA) qui est porté par au moins une zone périphérique de ladite cage (1) la plus éloignée dudit axe de tourbillon (DT).
9. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit axe de balancier (DB) est porté par au moins une zone périphérique de ladite cage (1) la plus éloignée dudit axe de tourbillon (DT).
10. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** ledit arrêt (3) est coudé au niveau d'un axe d'arrêt (DA), autour duquel ledit arrêt (3) est agencé pour pivoter, et qui est porté par ladite cage (1), de part et d'autre duquel sont situés ledit aimant (33) et une fourchette (31) agencée pour coopérer avec une cheville (21) que comporte ledit balancier (2).
11. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** ledit aimant (33) est situé sur ledit arrêt (3) entre un axe d'arrêt (DA) qui est porté par ladite cage (1) et autour duquel ledit arrêt (3) est agencé pour pivoter, et une fourchette (31) agencée pour coopérer avec une cheville (21) que comporte ledit balancier (2).
12. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** au moins une dite piste magnétique est plane.
13. Tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** au moins une dite piste magnétique est cylindrique.
14. Mouvement d'horlogerie (200) comportant au moins un tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 13, et une platine définissant un plan de montre (PP) et constituant une dite structure (300) ou agencée pour porter une dite structure (300).
15. Mouvement d'horlogerie (200) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ledit mouvement (200) comporte au moins deux dits tourbillons (100)

dont lesdits axes de tourbillons (DT) ne sont ni parallèles ni confondus.

16. Mouvement d'horlogerie (200) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit tourbillon (100) a son dit axe de tourbillon (TT) parallèle audit plan de montre (PP). 5
17. Mouvement d'horlogerie (200) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit tourbillon (100) a son dit axe de tourbillon (TT) oblique par rapport audit plan de montre (PP). 10
18. Mouvement d'horlogerie (200) selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit tourbillon (100) a sa dite roue magnétique fixe (50) s'étendant sensiblement dans un plan vertical (PV) perpendiculaire audit plan de montre (PP). 15  
20
19. Montre (500) comportant au moins un tourbillon (100) selon l'une des revendications 1 à 13, et/ou au moins un mouvement (200) selon l'une des revendications 14 à 18. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

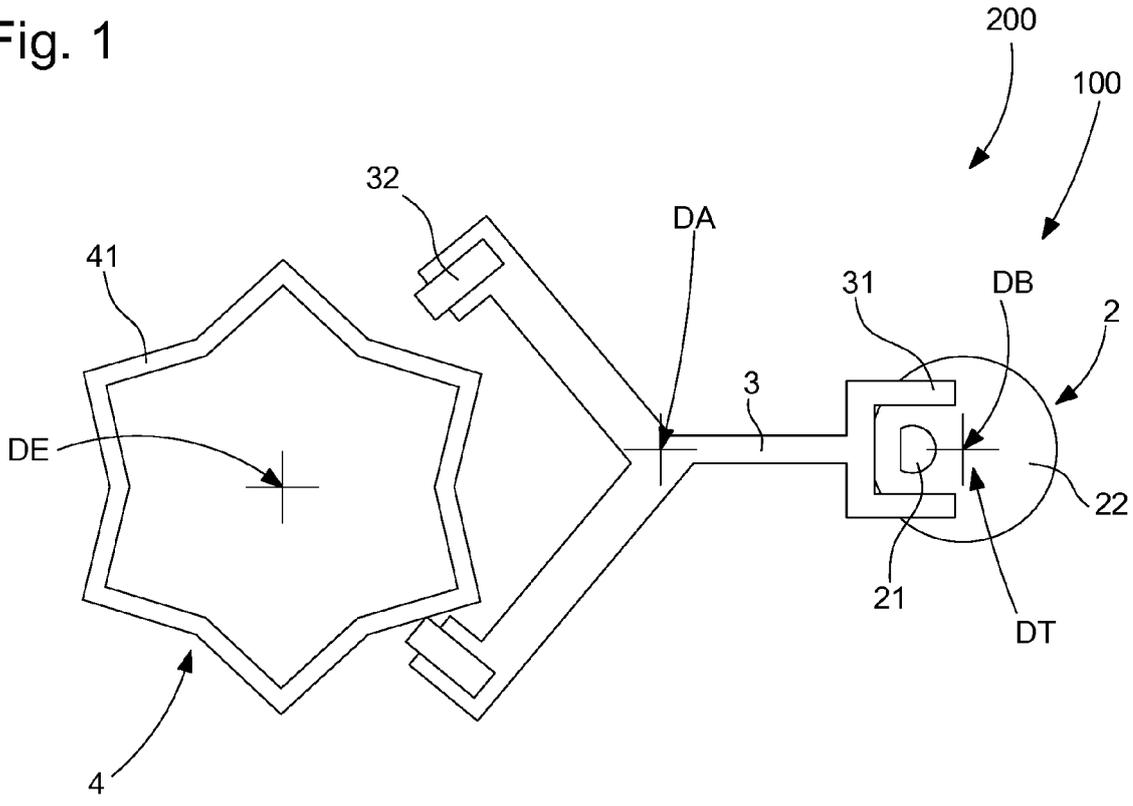


Fig. 2

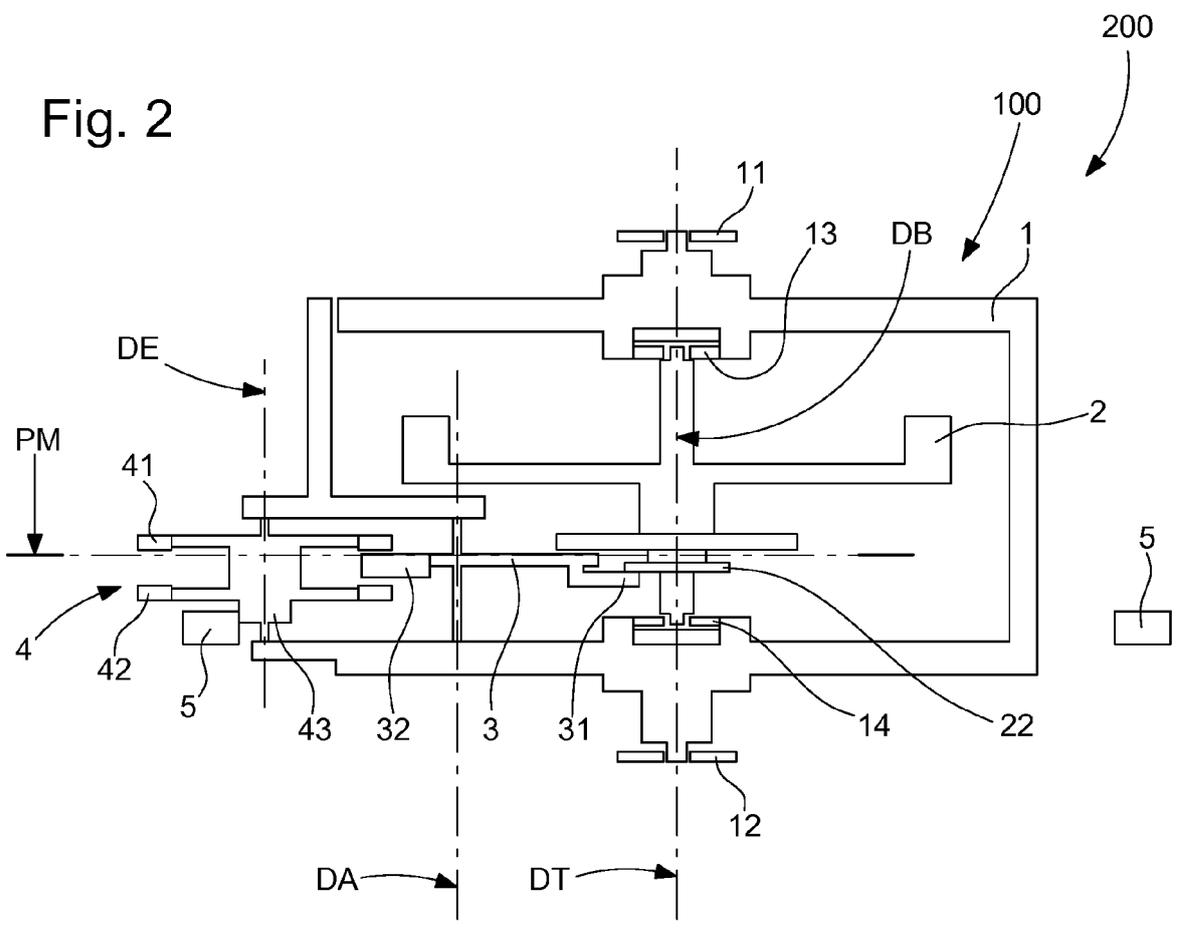


Fig. 3

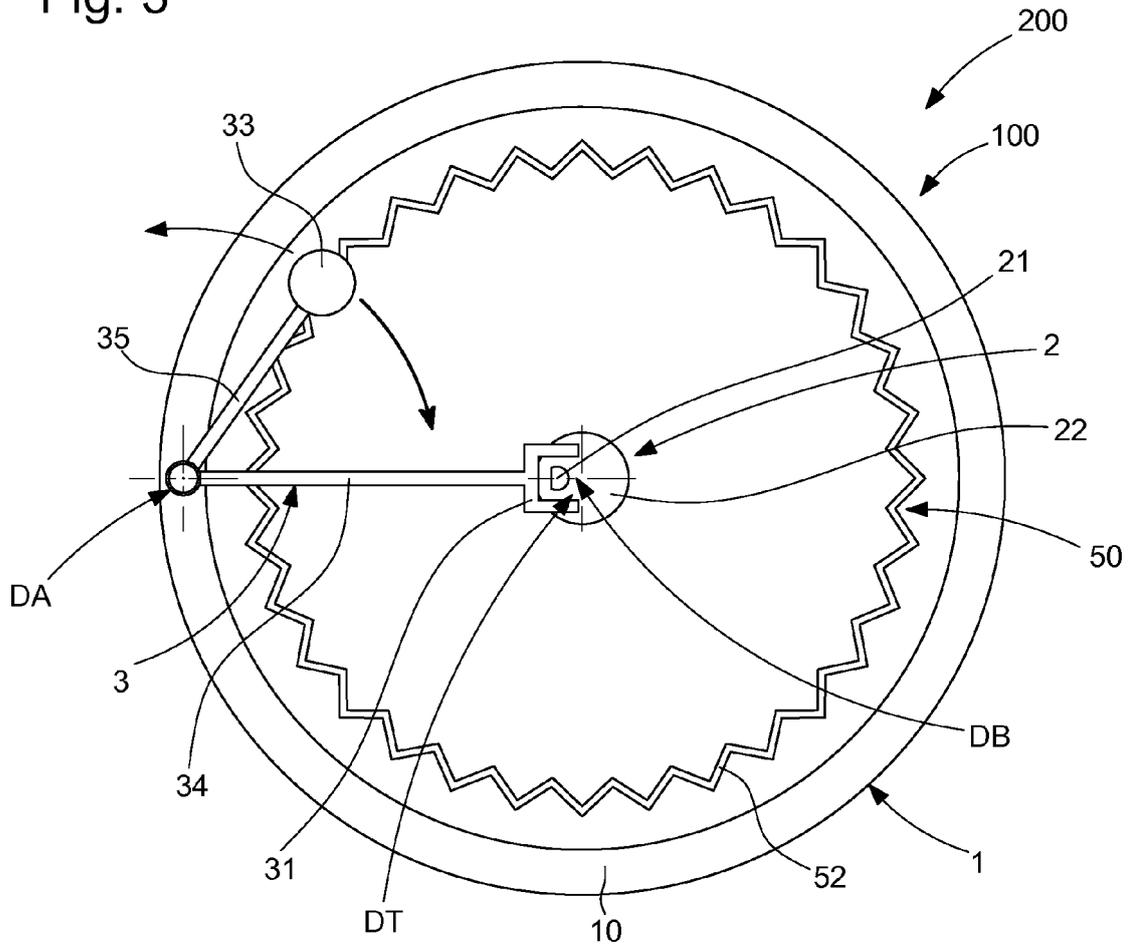


Fig. 4

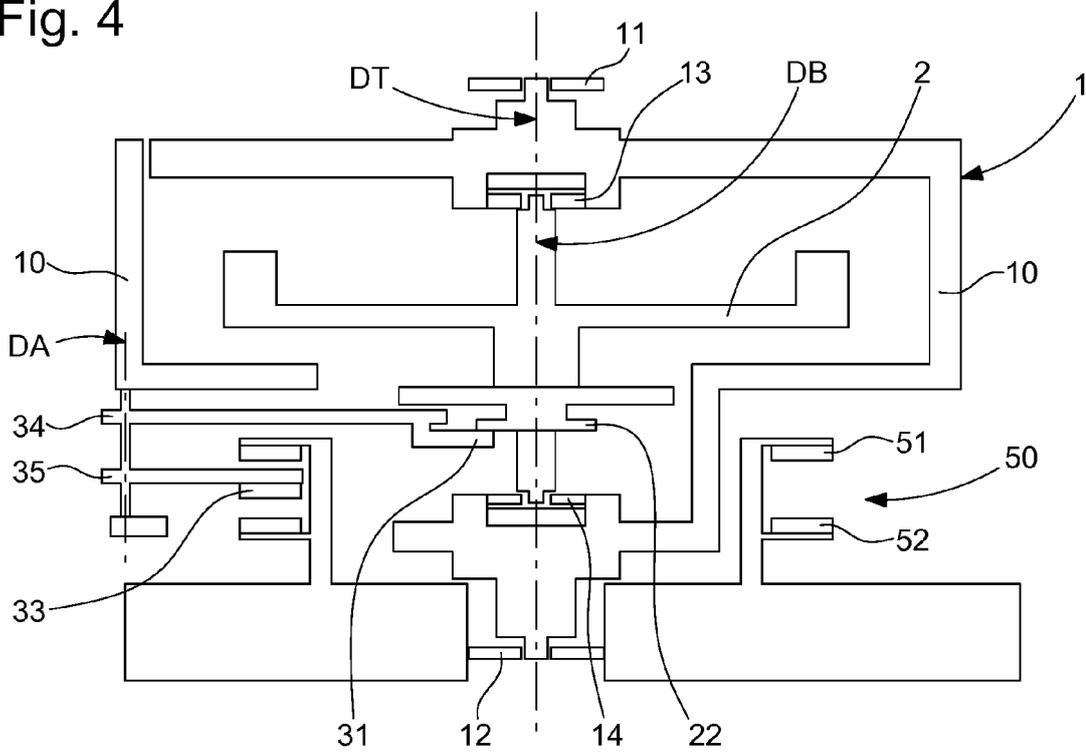


Fig. 5

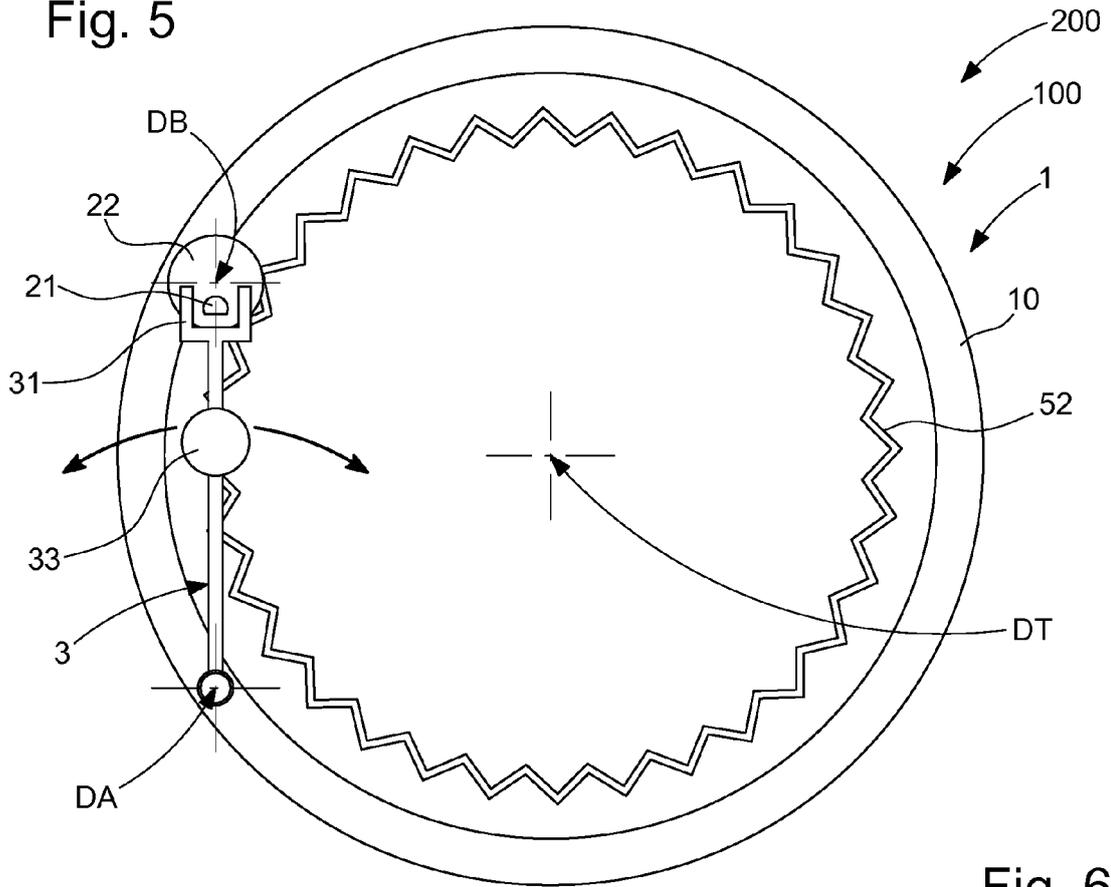


Fig. 6

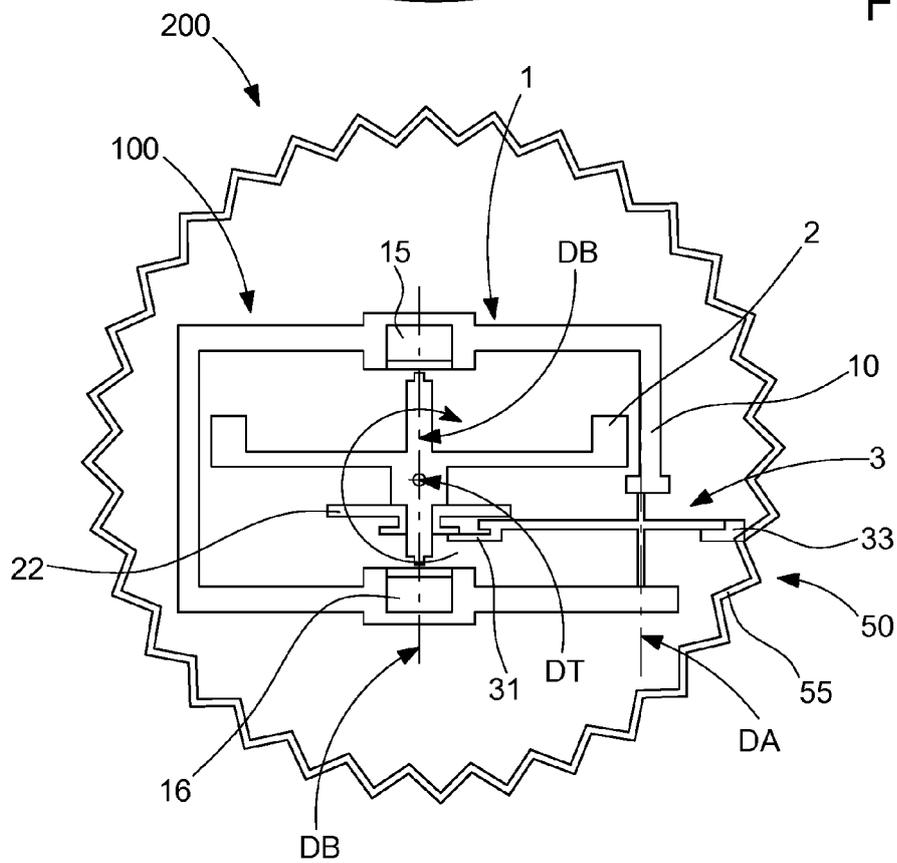


Fig. 7

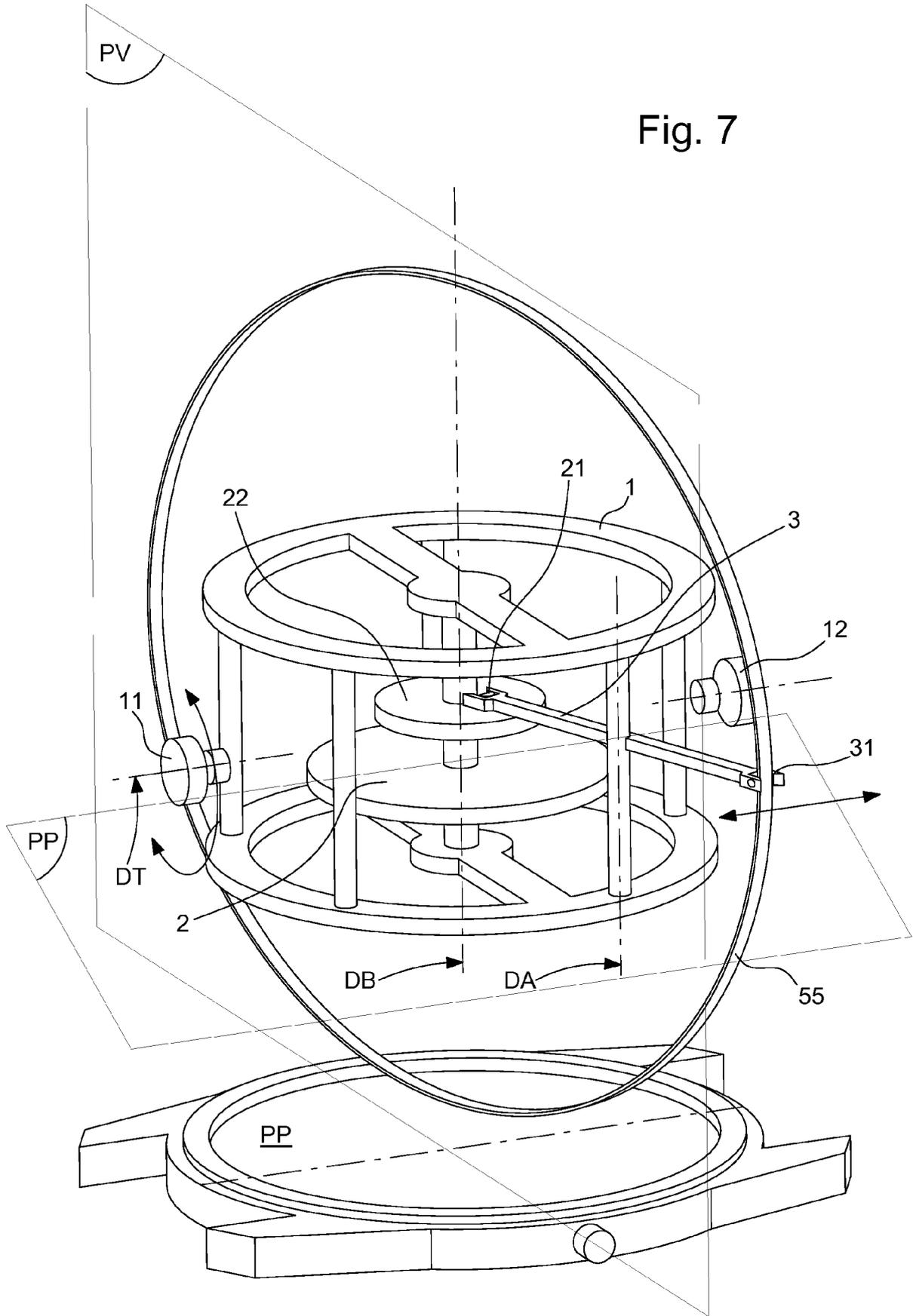


Fig. 8

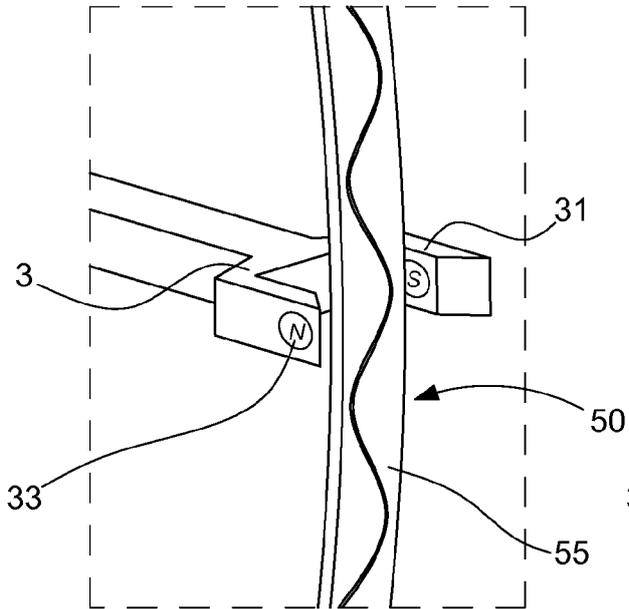


Fig. 9

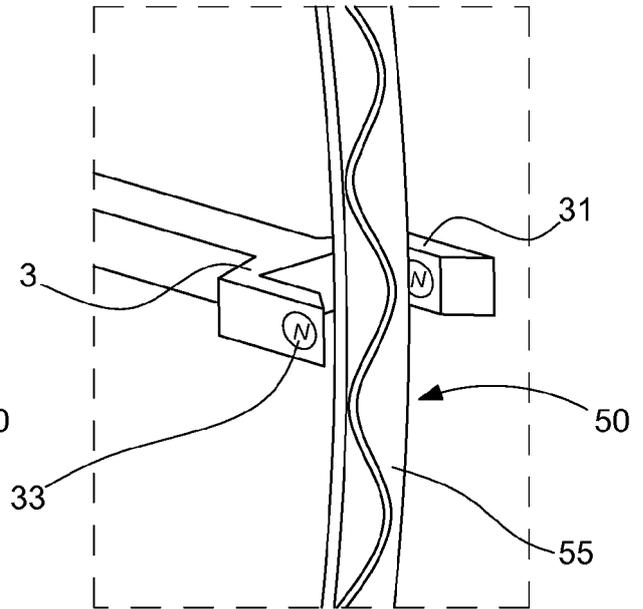


Fig. 10

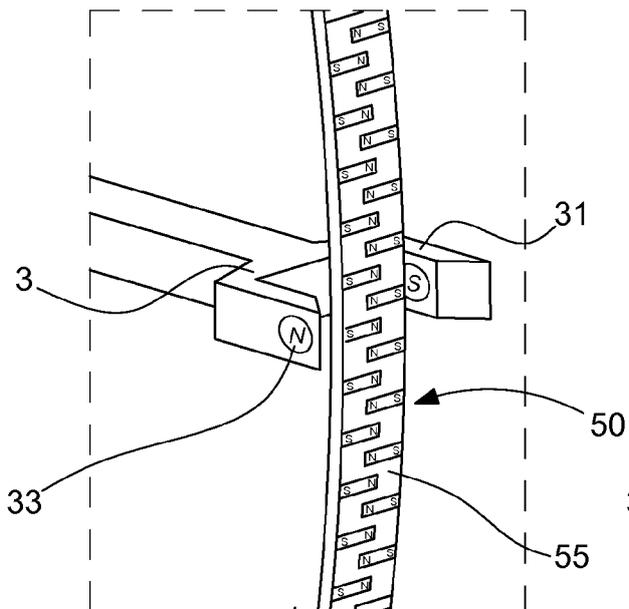


Fig. 11

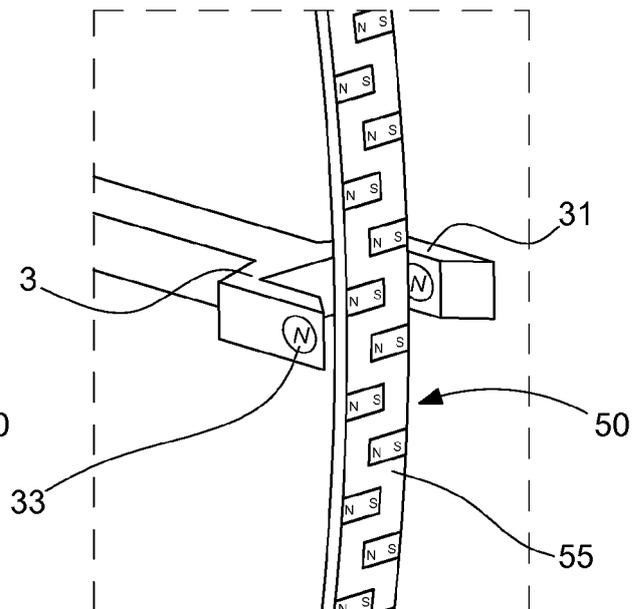


Fig. 12

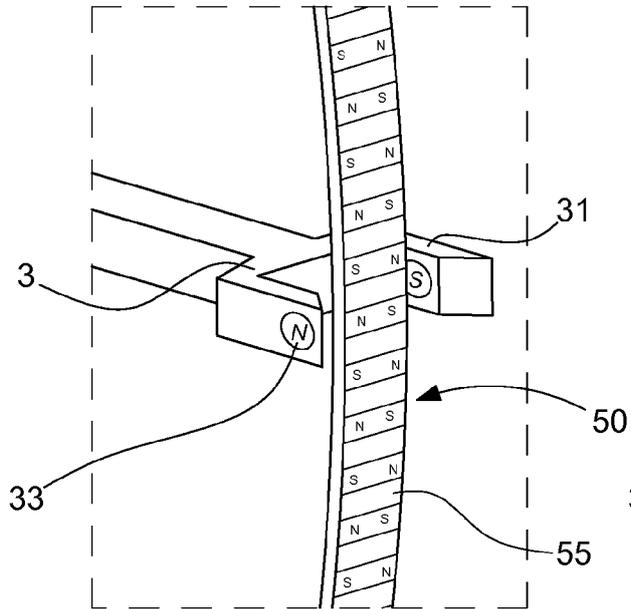


Fig. 13

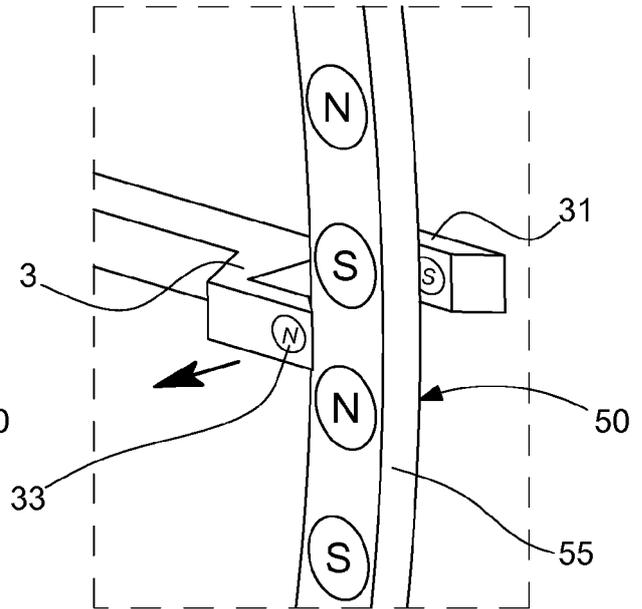


Fig. 14

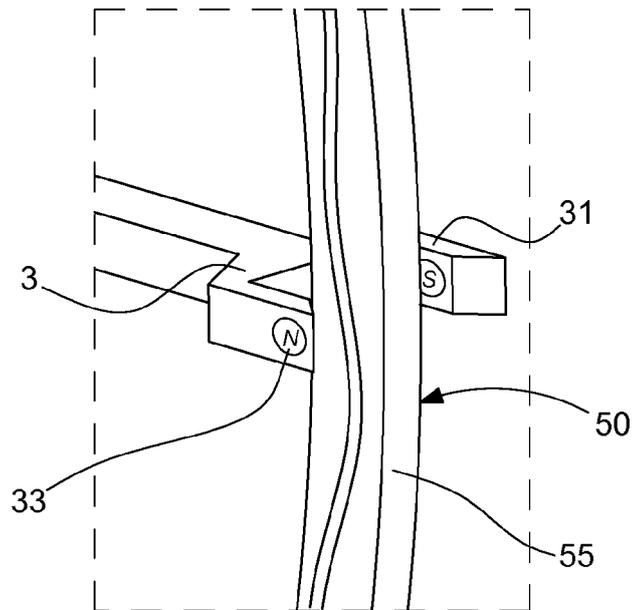


Fig. 15

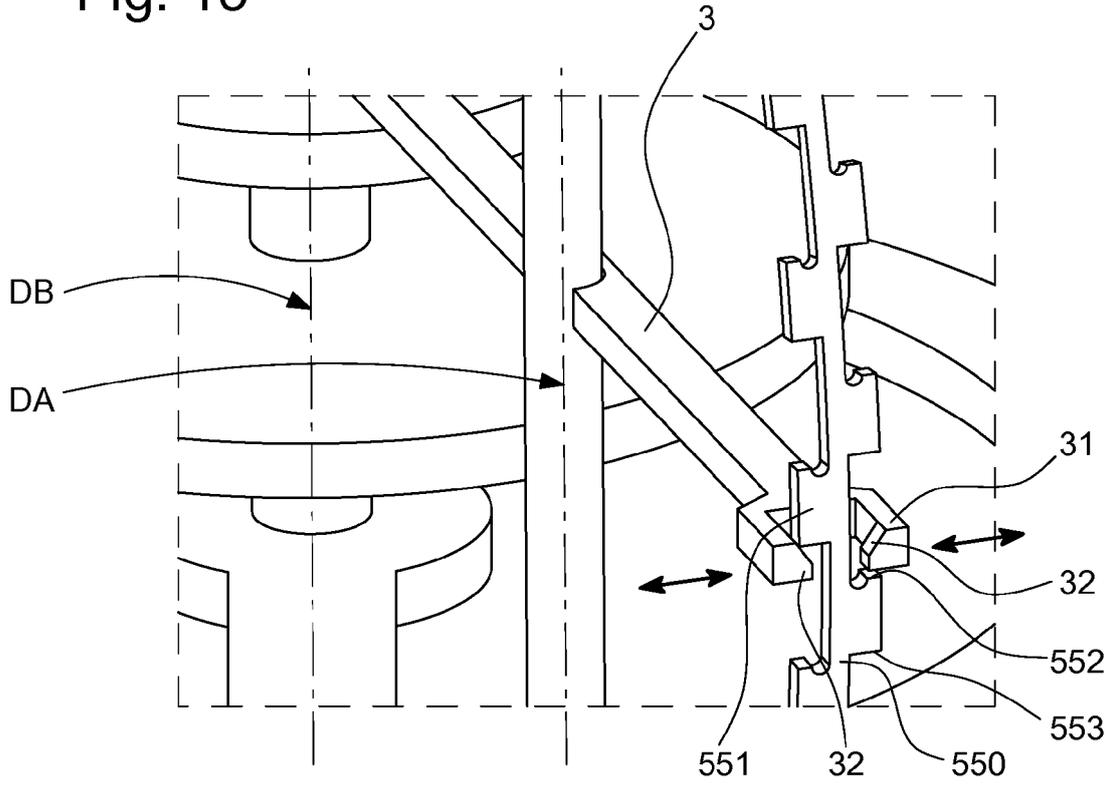
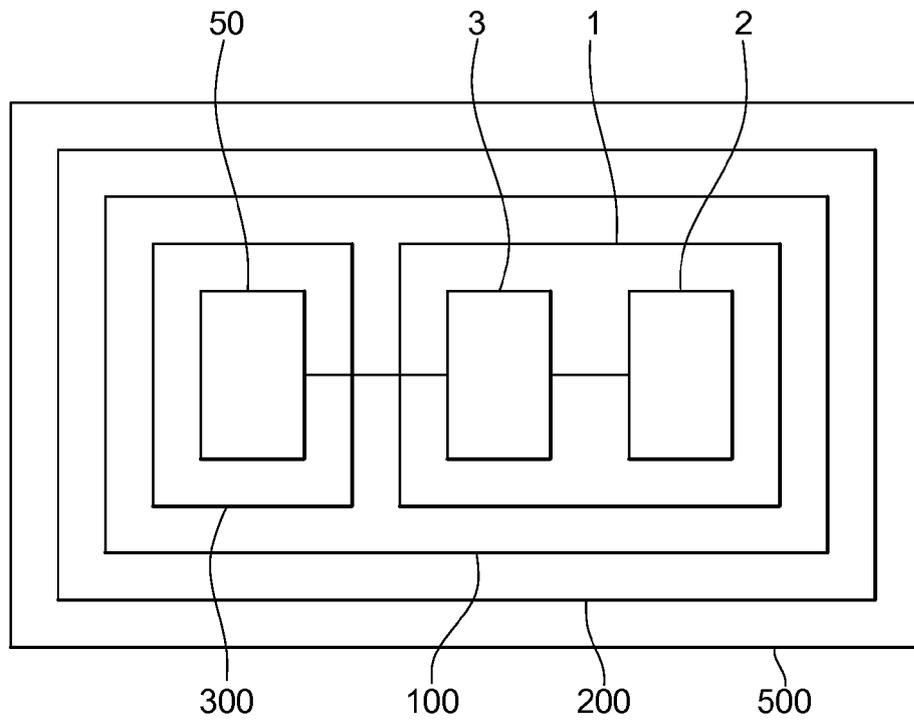


Fig. 16





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 18 21 0925

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	CH 707 990 A1 (LVMH SWISS MFT SA [CH]) 31 octobre 2014 (2014-10-31) * alinéa [0032] * * figures 6,7 *	1-19	INV. G04B17/28
A	EP 3 217 227 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 13 septembre 2017 (2017-09-13) * alinéa [0001] * * page 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>2 mai 2019</b>	Examineur <b>Lupo, Angelo</b>
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	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 18 21 0925

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.

02-05-2019

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 707990	A1	31-10-2014	AUCUN	
EP 3217227	A1	13-09-2017	CN 107179673 A	19-09-2017
			EP 3217227 A1	13-09-2017
			JP 6267378 B2	24-01-2018
			JP 2017161507 A	14-09-2017
			RU 2017107765 A	10-09-2018
			US 2017261933 A1	14-09-2017

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**

- CH 0073418 [0007] [0012] [0013]