

(19)



(11)

EP 2 690 507 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.01.2014 Bulletin 2014/05

(51) Int Cl.:
G04B 17/06 (2006.01) **G04B 17/26** (2006.01)
G04B 17/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12178020.9**

(22) Date de dépôt: **26.07.2012**

(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

(72) Inventeurs:
• **Stranczl, Marc**
1260 Nyon (CH)
• **Verardo, Marco**
2336 Les Bois (CH)

(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**
2400 Le Locle (CH)

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

(54) **Spiral d'horlogerie**

(57) Ensemble horloger (1) comportant un piton (3) fixé à une platine (2), et un spiral d'horlogerie (4) avec un brin (5) enroulé en spires (6) entre une extrémité intérieure (7) fixée à une virole (9) et mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement (D), et une extrémité extérieure (8) solidaire dudit piton (3).

Ledit piton (3) ou/et ladite virole (9) comporte des

moyens de freinage (10) agencés pour coopérer avec au moins une première spire (61) parmi lesdits spires (6) lors d'accéléérations en contraction ou en extension dudit spiral (4) supérieures à des valeurs de consigne, pour modifier la rigidité résultante dudit spiral (4) lors de la modification de son nombre de spires actives par couplage local d'au moins ladite première spire (61) avec lesdits moyens de freinage (10).

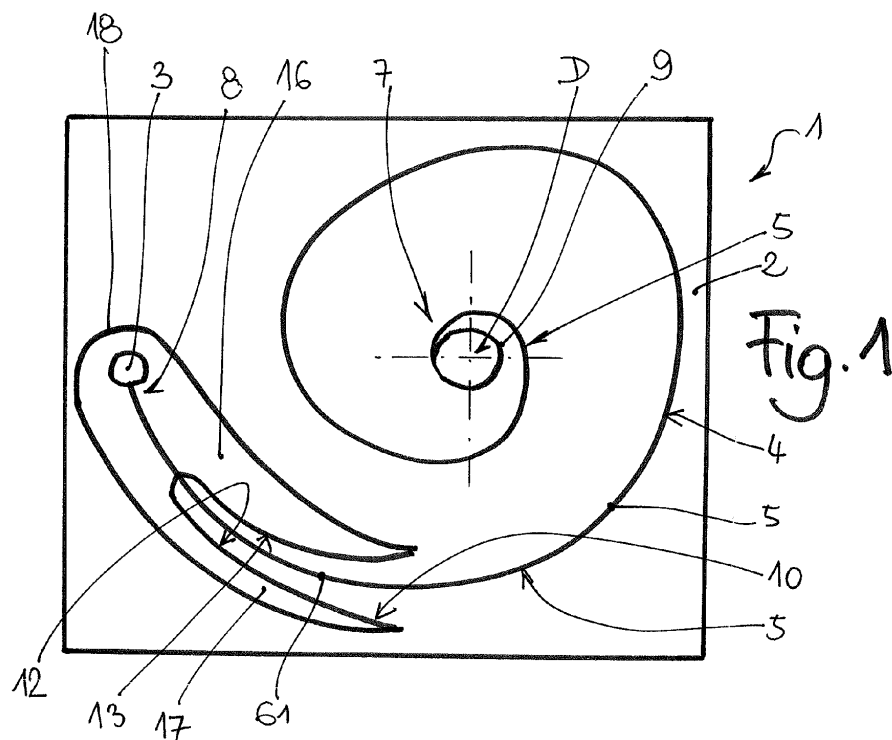


Fig. 1

EP 2 690 507 A1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un ensemble horloger comportant au moins un piton comportant des moyens de fixation à une platine ou à un pont, ledit ensemble comportant au moins un spiral d'horlogerie comportant au moins un brin enroulé en spires entre une extrémité intérieure et une extrémité extérieure, ladite extrémité intérieure fixée à une virole étant mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement, et ladite extrémité extérieure étant solidaire dudit piton.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel ensemble horloger.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement, ou/et au moins un tel ensemble horloger.

[0004] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des organes régulateurs de montres.

Arrière-plan de l'invention

[0005] Dans les montres mécaniques, les organes régulateurs, notamment les échappements doivent répondre à plusieurs critères dits « de sécurité ». Une des sécurités, le système anti-galop, vise à empêcher l'extension angulaire du balancier au-delà d'un angle normal de rotation.

[0006] Le problème technique est de concevoir un mécanisme de sécurité, notamment anti-galop, effectuant une limitation de l'angle de pivotement d'un balancier lors d'accélération trop importantes, en particulier lors de chocs, notamment pour un échappement à détente. Un tel mécanisme anti-galop doit être capable d'agir dans les deux sens de pivotement du balancier, c'est-à-dire aussi bien en extension qu'en contraction du spiral.

[0007] Une solution consiste en la modification de la géométrie du spiral par mise en coopération en butée d'ergots de spires consécutives, de façon à rendre certaines spires inactives, et, ainsi, à modifier la rigidité du spiral et sa réponse aux impulsions. On connaît un tel mécanisme, capable d'effectuer la limitation de la course angulaire du balancier dans les deux sens de pivotement, par le document EP 2 434 353 A1 au nom de MONTRES BREGUET SA, qui décrit un spiral anti-galop par l'accrochage entre eux de crans appartenant à des spires consécutives, aussi bien en contraction qu'en extension du spiral.

[0008] La présente invention vise à améliorer la sécurité, en ne perturbant que très faiblement l'inertie du balancier, et en limitant sa course angulaire dans les deux sens de rotation.

Résumé de l'invention

[0009] A cet effet, l'invention concerne un ensemble horloger comportant au moins un piton comportant des moyens de fixation à une platine ou à un pont, ledit ensemble comportant au moins un spiral d'horlogerie comportant au moins un brin enroulé en spires entre une extrémité intérieure et une extrémité extérieure, ladite extrémité intérieure fixée à une virole étant mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement, et ladite extrémité extérieure étant solidaire dudit piton, **caractérisé en ce que** ledit piton ou/et ladite virole comporte des moyens de freinage agencés pour coopérer avec au moins une première spire parmi lesdits spires lors d'accélération en contraction ou en extension dudit spiral supérieures à des valeurs de consigne, pour modifier la rigidité résultante dudit spiral lors de la modification de son nombre de spires actives par couplage local d'au moins ladite première spire avec lesdits moyens de freinage.

[0010] Selon une caractéristique de l'invention, ledit ensemble horloger comporte un ensemble balancier-spiral comportant au moins un balancier pivotant autour dudit axe et auquel est fixée ladite extrémité intérieure ou ladite extrémité extérieure d'un dit spiral, et l'amplitude de pivotement dudit balancier est inférieure à 360°.

[0011] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel ensemble horloger.

[0012] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement, ou/et au moins un tel ensemble horloger.

Description sommaire des dessins

[0013] 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 ensemble horloger selon l'invention, comportant un spiral destiné à osciller autour d'un axe de pivotement, et attaché par son extrémité extérieure à un piton qui comporte des moyens de freinage agencés pour modifier la rigidité résultante du spiral en cas d'amplitude supérieure à la normale, pouvant être provoquée par un choc ou par une impulsion trop grande, quand une spire du spiral vient en contact avec ces moyens de freinage ; ces derniers sont figurés dans une variante où le piton comporte une lèvre intérieure et une lèvre extérieure, comportant chacune une piste de frottement respectivement convexe et concave ;
- la figure 2 représente, de façon schématisée et analogue à la figure 1, une autre variante d'ensemble horloger où des moyens de freinage similaires sont

agencés à proximité de la spire intérieure du spiral, solidaires d'une virole de fixation à un balancier ;

- la figure 3 représente, de façon schématisée, la combinaison des réalisations des figures 1 et 2 ;
- la figure 4 représente, de façon schématisée et analogue à la figure 1, un détail d'une autre variante où le ressort-spiral comporte des moyens complémentaires de friction tels qu'un gaufrage du spiral, destinés à coopérer avec des surfaces de friction avec relief que comportent une lèvre intérieure et une lèvre extérieure ;
- la figure 5 représente, sous forme d'un schéma-blocs, une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant un mouvement lequel inclut un ensemble-horloger selon la variante de la figure 3, et où le spiral est attaché à son extrémité intérieure, par une virole, à un balancier.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0014] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des organes régulateurs de montres.

[0015] La présente invention vise à améliorer la sécurité d'un mécanisme oscillant ou de stockage d'énergie, comportant un ressort spiral, notamment d'un mécanisme balancier-spiral.

[0016] Le principe retenu est de modifier la rigidité résultante du ressort en cas d'amplitude supérieure à la normale, pouvant être provoquée par un choc ou par une impulsion trop grande, lorsqu'un incident survient, dans des conditions d'utilisation qui diffèrent de la marche normale, et notamment lors de fortes accélérations ou d'un choc.

[0017] La modification de la rigidité du spiral peut avoir d'autres applications, et la présente description, qui concerne une application préférée de cet invention au système anti-galop d'un mécanisme d'échappement, n'est nullement limitative.

[0018] L'application à un ensemble balancier-spiral a pour but de limiter l'angle de rotation du balancier, dans les montres mécaniques, à une valeur donnée, notamment pour des amplitudes supérieures à 360°. La limitation de la course angulaire s'effectue dans les deux sens de rotation et ceci sans modifier l'inertie du balancier. Le balancier-spiral est dit « libre » durant sa course angulaire normale (par rapport au système anti-galop) par le fait que celui-ci ne provoque aucun chocs lors du mouvement normal du balancier spiral.

[0019] Le principe du système proposé repose sur une modification de la géométrie du spiral. Lors de l'extension ou contraction du spiral due à la rotation du balancier, un mouvement angulaire et radial relatif entre les spires se produit.

[0020] Le système décrit ci-dessous limite, selon l'an-

gle de rotation, et selon le mouvement des spires, le nombre de spires actives. La rigidité du spiral, en fonction de l'angle de rotation, peut donc être modifiée momentanément.

[0021] L'ensemble horloger 1 décrit ici présente un système de butée basée sur le déplacement radial absolu du spiral 4. Son application concerne la ou les premières spires extérieures du spiral.

[0022] Une conception soignée veille à équilibrer le centre de gravité du spiral. La géométrie, la répartition, position et nombre des surfaces de butée nécessitent une conception approfondie et ce présent document en résume uniquement le principe.

[0023] La fabrication d'un tel spiral repose sur des procédés de micro-fabrication permettant une grande liberté de design planaire. Il est possible de réaliser un tel spiral en technologie silicium. La présente invention ne se limite pas à cette technologie, les procédés « LIGA » et les autres procédés de micro-fabrication couramment utilisés pour les composants d'horlogerie, et en particulier de mécanismes d'échappement, sont utilisables..

[0024] L'invention concerne un ensemble horloger 1. Il comporte au moins un piton 3, comportant des moyens de fixation à une platine 2 ou à un pont.

[0025] L'ensemble 1 comporte au moins un spiral d'horlogerie 4, comportant lui-même au moins un brin 5 enroulé en spires 6 entre une extrémité intérieure 7 et une extrémité extérieure 8. L'extrémité intérieure 7 est fixée à une virole 9 et est mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement D, et l'extrémité extérieure 8 est solidaire du piton 3.

[0026] Selon l'invention, le piton 3 ou/et la virole 9 comporte des moyens de freinage 10. Ces moyens 10 sont agencés pour coopérer avec au moins une première spire 61, parmi les spires 6, lors d'accélération en contraction ou en extension du spiral 4 supérieures à des valeurs de consigne, pour modifier la rigidité résultante du spiral 4. Cette modification de rigidité résulte de la modification du nombre de spires actives du spiral 4, par couplage local d'au moins cette première spire 61 avec les moyens de freinage 10. On comprend que le fait qu'une spire soit couplée avec une autre, ou plusieurs autres, par exemple la spire voisine intérieure ou/et la spire voisine extérieure, annihile l'effet de cette ou ces spires, et modifie les caractéristiques résultantes du spiral 4 tout entier.

[0027] Le piton 3 est, ainsi, un piton-butée, qui agit, de préférence, sur la spire externe ou les spires externes du spiral 4. Cette butée est basée sur un déplacement radial absolu du spiral, quand il s'agit de la spire la plus externe du spiral, en effet, l'attache du spiral au piton laisse peu de possibilité d'élongation au spiral, et l'essentiel de sa déformation est radial par rapport à l'axe D.

[0028] Dans une réalisation particulière, tel que visible sur la figure 4, les moyens de freinage 10 sont agencés pour coopérer avec des moyens complémentaires de friction 11 que comporte au moins la première spire 61. Les moyens de freinage ou/et les moyens de friction 11 peuvent être agencés de différentes manières : état de

surface à forte rugosité, revêtement de surface à fort coefficient de frottement, surface gaufrée ou cannelée ou étagée du spiral 4, ces exemples de réalisation économique n'étant nullement limitatifs.

[0029] Ainsi, dans une variante, les moyens complémentaires de friction 11 sont constitués par une surface gaufrée ou cannelée ou étagée du spiral 4.

[0030] Dans une autre variante, les moyens de freinage 10 comportent au moins une surface de friction 14 agencée pour coopérer avec une surface de friction complémentaire 15 que comportent les moyens complémentaires de friction 11.

[0031] Dans une variante avantageuse de réalisation visible à la figure 1, les moyens de freinage 10 comportent au moins une piste de frottement concave 12 sensiblement hélicoïdale, qui est agencée pour recevoir en appui la partie externe d'au moins une spire 6, lors de l'extension de cette dernière lors d'une accélération au-delà de la valeur de consigne.

[0032] Dans une variante avantageuse de réalisation également visible à la figure 1, les moyens de freinage 10 comportent au moins une piste de frottement convexe 13 sensiblement hélicoïdale, qui est agencée pour recevoir en appui la partie interne d'au moins une spire 6 lors de la contraction de cette dernière lors d'une accélération au-delà de la valeur de consigne.

[0033] Dans une variante également illustrée par la figure 1, le piton 3 comporte au moins une première lèvre interne 16 et au moins une deuxième lèvre externe 17 comportant chacune des moyens de freinage 10.

[0034] Dans une variante, l'ensemble horloger 1 comporte une platine 2 porteuse du piton 3, laquelle platine 2 comporte au moins une première lèvre interne 16 et au moins une deuxième lèvre externe 17 comportant chacune des moyens de freinage 10.

[0035] Dans la variante de la figure 2, la virole 9 comporte au moins une première lèvre interne 96 et au moins une deuxième lèvre externe 97 comportant chacune des moyens de freinage 10.

[0036] L'invention est avantageusement réalisée pour un ensemble horloger 1 comportant un balancier 21 porteur de la virole 9. Selon cette variante, le balancier 21 comporte au moins une première lèvre interne 96 et au moins une deuxième lèvre externe 97 comportant chacune des moyens de freinage 10. Cette première lèvre interne 96 et cette deuxième lèvre externe 97 tournent avec le balancier 21, et, à cet effet, sont solidaires, ou de la virole 9, ou du balancier 21 dans le cas où la virole 9 et le balancier 21 sont des composants séparés.

[0037] Dans ces réalisations à lèvres, avantageusement le piton 3 ou/et la virole 9 porte une première lèvre interne 16, 96, portant la piste de frottement convexe 13, ou/et porte une deuxième lèvre externe 17, 97, portant la piste de frottement concave 12.

[0038] Dans une réalisation particulière où le piton 3 ou/et la virole 9 sont agencés pour participer à l'amortissement d'un choc éventuel, le piton 3 ou/et la virole 9 porte au moins une première lèvre interne 16, 96, et au

moins une deuxième lèvre externe 17, 97, comportant chacune des moyens de freinage 10, et la première lèvre interne 16, 96, ou/et la deuxième lèvre externe 17, 97, est flexible.

[0039] Dans une réalisation particulière, le piton 3 porte au moins une première lèvre interne 16 et au moins une deuxième lèvre externe 17, comportant chacune des moyens de freinage 10, et la première lèvre interne 16 ou/et la deuxième lèvre externe 17 est pivotante par rapport au piton 3 ou est fixée sur une plaque 18 pivotante par rapport au piton 3. Ce montage pivotant peut être freiné, soit par friction, soit de préférence par l'action de rappel d'un moyen de rappel élastique, ressort ou similaire. Dans une exécution particulière en matériau micro-usinable, chacune de ces lèvres peut commodément être réalisée pivotante par flexion élastique.

[0040] Dans une variante autorisant un réglage, la première lèvre interne 16 ou/et la deuxième lèvre externe 17 est pivotante par rapport au piton 3 ou est fixée sur une plaque 18 pivotante par rapport au piton 3.

[0041] Dans la variante à platine, la première lèvre interne 16 ou/et la deuxième lèvre externe 17 peut être montée pivotante par rapport à cette platine 2.

[0042] Dans une variante, le piton 3 est fixe par rapport à une platine 2 que comporte le ensemble 1 ou sur laquelle il est rapporté.

[0043] Dans une autre variante, le piton 3 est fixé sur un porte-piton lequel est mobile par rapport à une platine 2 que comporte le ensemble 1 ou sur laquelle il est rapporté.

[0044] Les figures 3 et 5 montrent un ensemble 1, où des moyens 10 sont disposés à la fois en regard de la spire la plus interne 7 et de la spire la plus externe 8 du spiral 4. La numérotation de la première spire 61 est conservée dans chaque cas : cette première spire 61, qui est en fait une fraction locale de spire, est une partie du spiral 4 qui joue un même rôle particulier lors d'un choc, c'est pourquoi la numérotation est identique, malgré des positionnements différents.

[0045] L'invention concerne encore un ensemble horloger 1, qui comporte un ensemble balancier-spiral 20 comportant au moins un balancier 21 pivotant autour de l'axe D et auquel est fixée par une telle virole 9 l'extrémité intérieure 7 d'un spiral 4, et, selon l'invention, l'amplitude de pivotement du balancier 21 est inférieure à 360 °.

[0046] Dans une variante particulière de réalisation, le piton 3 et le spiral 4 forment un ensemble monobloc réalisé en matériau micro-usinable. De préférence, le spiral 4 comporte alors à son extrémité intérieure 7 une telle virole 9 pour sa fixation à un arbre de balancier. Dans une telle réalisation, piton et spiral peuvent être réalisés dans une même couche unique.

[0047] Dans une autre variante particulière, le piton 3 et le spiral 4 et un balancier 21 forment un ensemble monobloc réalisé en matériau micro-usinable. Cet ensemble monobloc peut notamment être réalisé, de façon nullement limitative, à partir d'un wafer SOI comportant deux couches de silicium, l'une pour le balancier 21, et

l'autre pour le piton 3 et le spiral 4, séparées par une couche d'oxyde correspondant au jeu fonctionnel nécessaire entre le spiral et le balancier. Il peut encore être réalisé avec trois couches de silicium séparées par deux couches d'oxyde, la couche de silicium intermédiaire et les deux couches d'oxyde définissant alors, ensemble, la valeur de ce jeu fonctionnel.

[0048] Naturellement, l'invention est applicable au cas d'un balancier muni de plusieurs spiraux, ou l'inverse, le nombre de couches du wafer est alors modifié en conséquence. Avantageusement, quand par exemple deux spiraux sont disposés de part et d'autre d'un balancier médian, chaque spiral est entouré par un piton comportant des surfaces de limitation de butée telles que décrites ci-dessus.

[0049] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 30 comportant au moins un tel ensemble horloger 1.

[0050] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 40 comportant au moins un tel mouvement 30, ou/et au moins un tel ensemble horloger 1.

[0051] Le système présente l'avantage de limiter la course du balancier dans les deux sens de rotation. Cette limitation est effectuée via la modification de la rigidité du spiral. Cette modification de la rigidité peut être adaptée par le choix du nombre et de la répartition des surfaces de butée incorporées dans le spiral ou dans le piton ou dans la platine.

[0052] L'inertie du système balancier-spiral n'est modifiée que par la modification de l'inertie du spiral. Le système anti-galop ne perturbe pas les oscillations normales du balancier-spiral, il n'influence sa marche que lors d'un dépassement d'amplitude de rotation.

Revendications

1. Ensemble horloger (1) comportant au moins un piton (3) comportant des moyens de fixation à une platine (2) ou à un pont, ledit ensemble (1) comportant au moins un spiral d'horlogerie (4) comportant au moins un brin (5) enroulé en spires (6) entre une extrémité intérieure (7) et une extrémité extérieure (8), ladite extrémité intérieure (7) fixée à une virole (9) étant mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement (D), et ladite extrémité extérieure (8) étant solidaire dudit piton (3), **caractérisé en ce que** ledit piton (3) ou/et ladite virole (9) comporte des moyens de freinage (10) agencés pour coopérer avec au moins une première spire (61) parmi lesdits spires (6) lors d'accélération en contraction ou en extension dudit spiral (4) supérieures à des valeurs de consigne, pour modifier la rigidité résultante dudit spiral (4) lors de la modification de son nombre de spires actives par couplage local d'au moins ladite première spire (61) avec lesdits moyens de freinage (10).

2. Ensemble horloger (1) selon la revendication 1, **ca-**

ractérisé en ce que lesdits moyens de freinage (10) sont agencés pour coopérer avec des moyens complémentaires de friction (11) que comporte au moins ladite première spire (61).

3. Ensemble horloger (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens complémentaires de friction (11) sont constitués par une surface gaufrée ou cannelée ou étampée dudit spiral (4).

4. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de freinage (10) comportent au moins une surface de friction (14) agencée pour coopérer avec une surface de friction complémentaire (15) que comportent lesdits moyens complémentaires de friction (11).

5. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de freinage (10) comportent au moins une piste de frottement concave (12) sensiblement hélicoïdale agencée pour recevoir en appui la partie externe d'au moins une dite spire (6) lors de l'extension de cette dernière lors d'une accélération au-delà de ladite valeur de consigne.

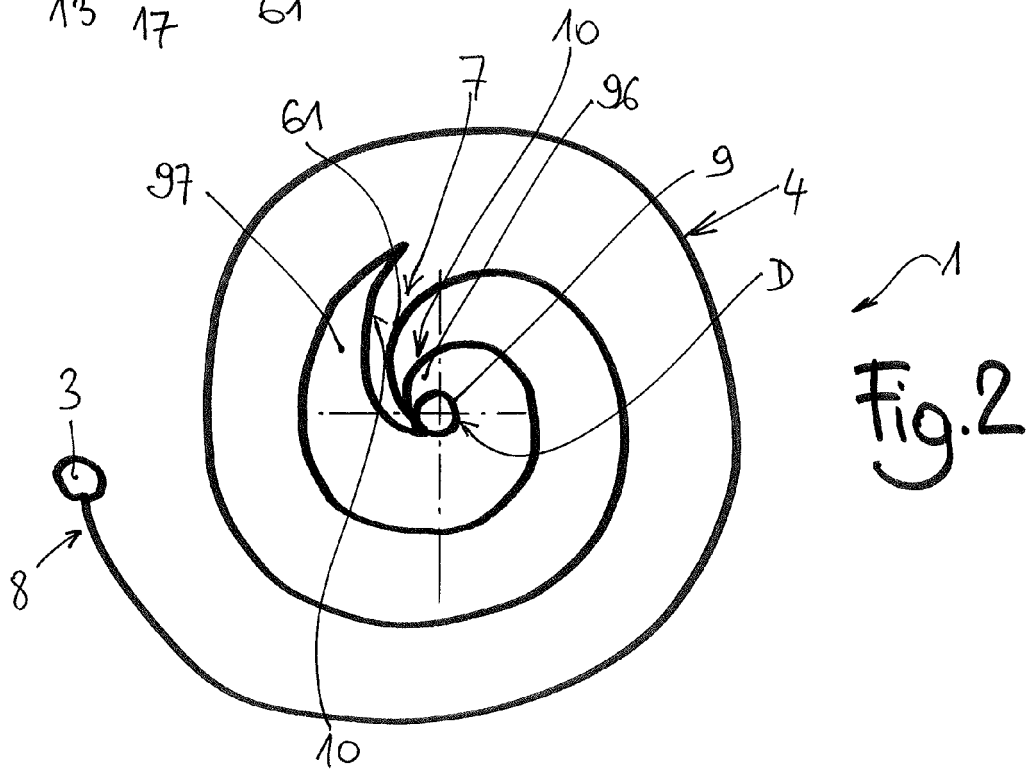
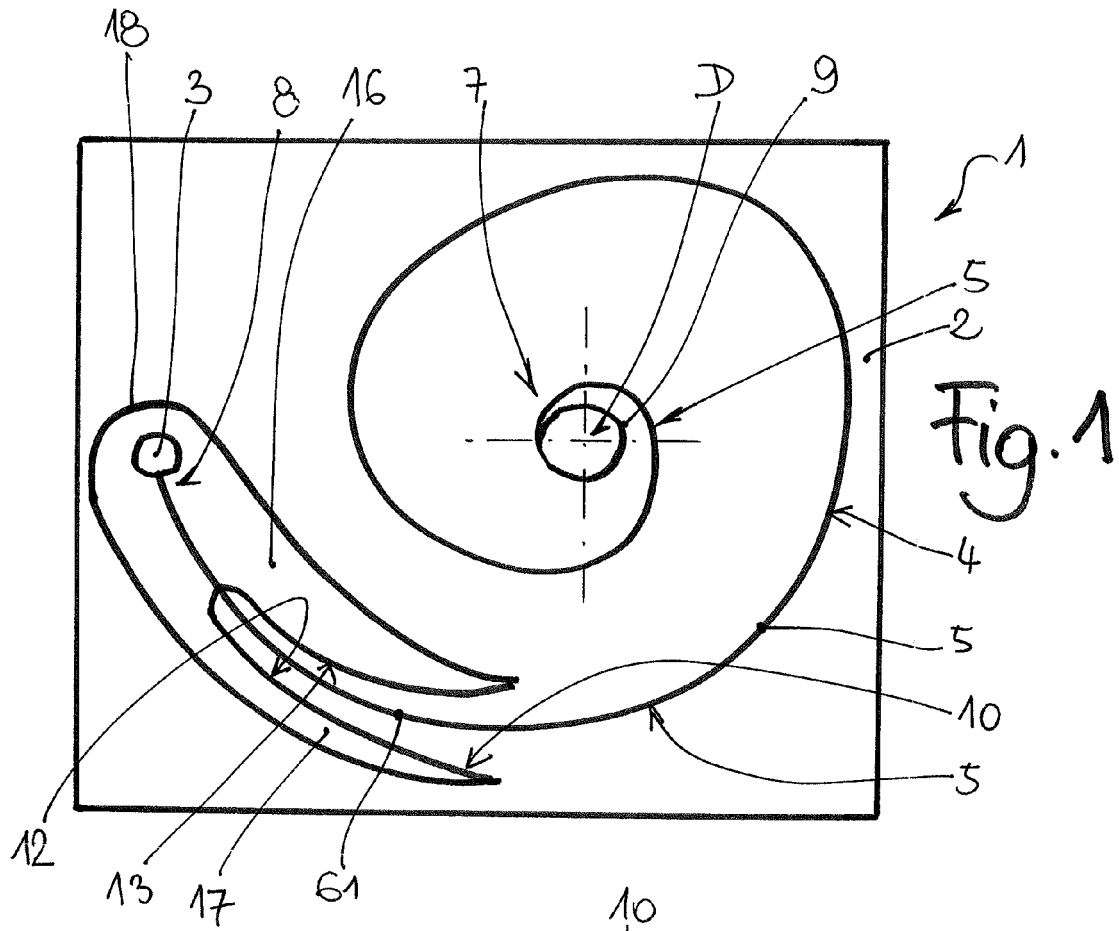
6. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de freinage (10) comportent au moins une piste de frottement convexe (13) sensiblement hélicoïdale agencée pour recevoir en appui la partie interne d'au moins une dite spire (6) lors de la contraction de cette dernière lors d'une accélération au-delà de ladite valeur de consigne.

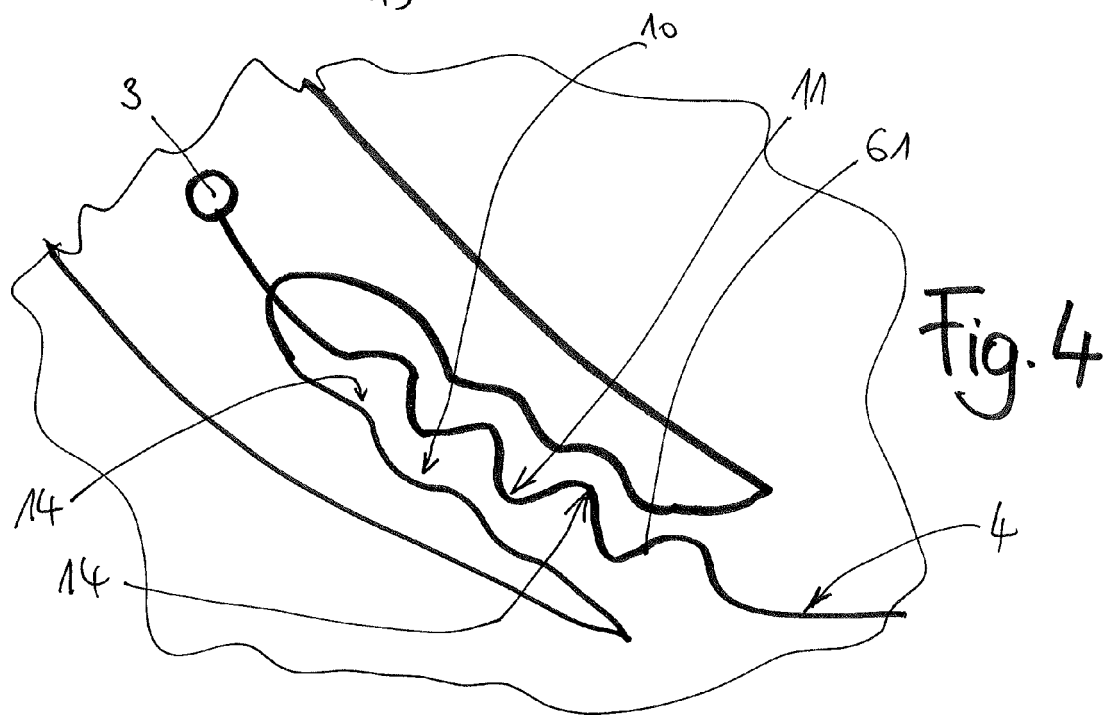
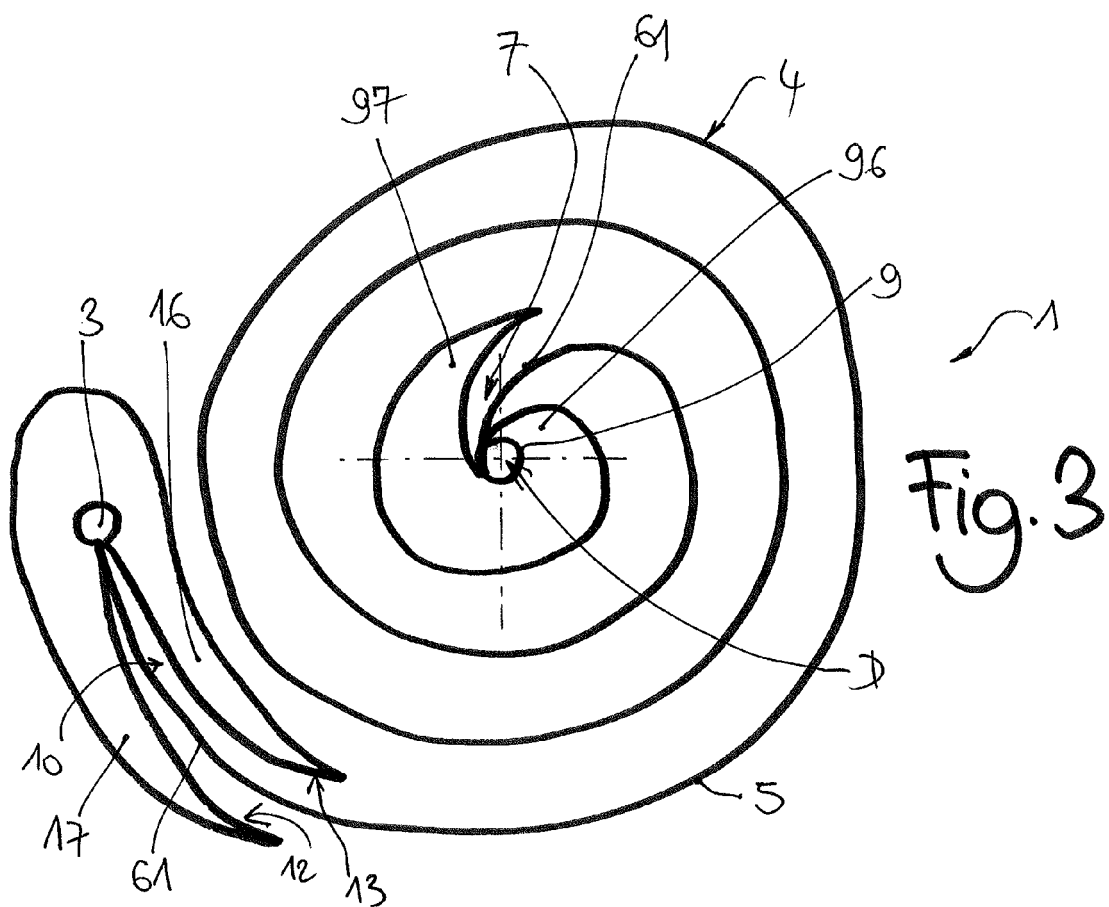
7. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) comporte au moins une première lèvre interne (16) et au moins une deuxième lèvre externe (17) comportant chacune des dits moyens de freinage (10).

8. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une platine (2) porteuse dudit piton (3), laquelle platine (2) comporte au moins une première lèvre interne (16) et au moins une deuxième lèvre externe (17) comportant chacune des dits moyens de freinage (10).

9. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite virole (9) comporte au moins une première lèvre interne (96) et au moins une deuxième lèvre externe (97) comportant chacune des dits moyens de freinage (10).

10. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un balancier (21) porteur de ladite virole (9), lequel balancier (21) comporte au moins une première lèvre interne (96) et au moins une deuxième lèvre externe (97) comportant chacune des dits moyens de freinage (10). 5
11. Ensemble horloger (1) selon les revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) ou/et ladite virole (9) porte une première lèvre interne (16 ; 96) portant ladite piste de frottement convexe (13), et porte une deuxième lèvre externe (17 ; 97) portant ladite piste de frottement concave (12). 10
12. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) ou/et ladite virole (9) porte au moins une première lèvre interne (16 ; 96) et au moins une deuxième lèvre externe (17 ; 97), comportant chacune des dits moyens de freinage (10), et **en ce que** ladite première lèvre interne (16; 96)) ou/et ladite deuxième lèvre externe (17; 97) est flexible. 15
13. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) porte au moins une première lèvre interne (16) et au moins une deuxième lèvre externe (17), comportant chacune des dits moyens de freinage (10), et **en ce que** ladite première lèvre interne (16) ou/et ladite deuxième lèvre externe (17) est pivotante par rapport audit piton (3) ou est fixée sur une plaque (18) pivotante par rapport audit piton (3). 20
14. Ensemble horloger (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite première lèvre interne (16) ou/et ladite deuxième lèvre externe (17) est pivotante par rapport audit piton (3). 25
15. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) est fixe par rapport à une platine (2) que comporte ledit ensemble (1) ou sur laquelle il est rapporté. 30
16. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) est fixé sur un porte-piton lequel est mobile par rapport à une platine (2) que comporte ledit ensemble (1) ou sur laquelle il est rapporté. 35
17. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) et ledit spiral (4) forment un ensemble monobloc en matériau micro-usinable, ledit spiral (4) comportant à son extrémité intérieure (7) une dite virole (9) pour sa fixation à un arbre de balancier. 40
18. Ensemble horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un ensemble balancier-spiral (20) comportant au moins un balancier (21) pivotant autour dudit axe (D) et auquel est fixée par une dite virole (9) ladite extrémité intérieure (7) d'un dit spiral (4), **caractérisé en ce que** l'amplitude de pivotement dudit balancier (21) est inférieure à 360°. 45
19. Ensemble horloger (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit piton (3) et ledit spiral (4) et ledit balancier (21) forment un ensemble monobloc en matériau micro-usinable. 50
20. Mouvement d'horlogerie (30) comportant au moins un ensemble horloger (1) selon la revendication 18 ou 19. 55
21. Pièce d'horlogerie (40) comportant au moins un mouvement (30) selon la revendication précédente, ou/et au moins un ensemble horloger (1) selon la revendication 18 ou 19.





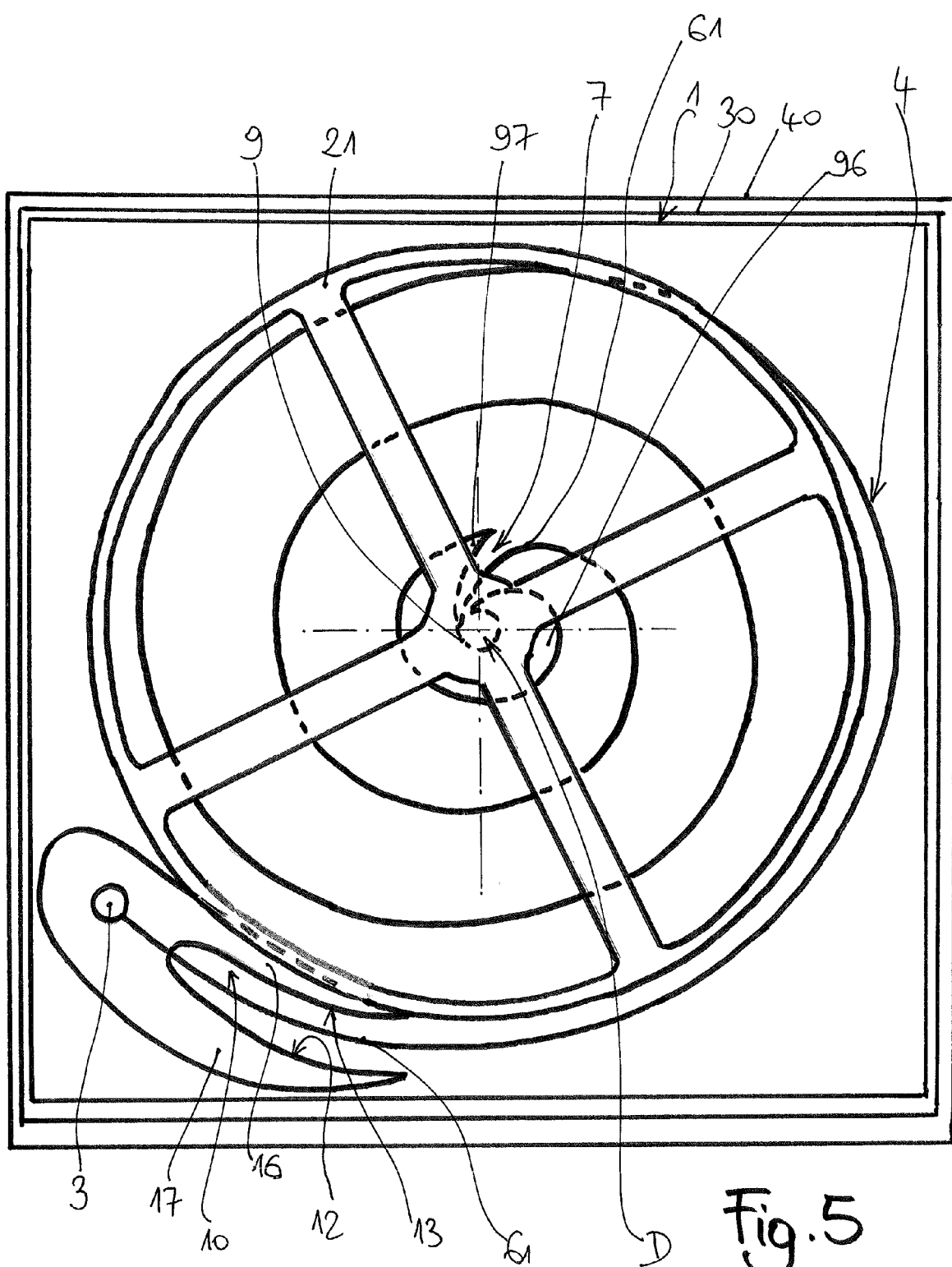


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 17 8020

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 A	US 2009/116343 A1 (LEVINGSTON GIDEON [FR]) 7 mai 2009 (2009-05-07) * figures 5,8 * * alinéas [0068], [0074], [0075], [0080] * * alinéas [0094], [0095] * -----	1,2,4-8, 11,13-21 3,9,10	INV. G04B17/06 G04B17/26 G04B17/34
X A	EP 1 857 891 A1 (PATEK PHILIPPE SA [CH]) 21 novembre 2007 (2007-11-21) * figures 1, 2 * * alinéas [0006] - [0014] * * figure 3 * * alinéa [0015] * -----	1,2,4, 15-21 3	
X A	EP 1 818 736 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 15 août 2007 (2007-08-15) * alinéas [0003] - [0006] * * alinéas [0011] - [0019] * * figures 1-4 * -----	1,2,4, 15-21 3	
A	US 3 041 819 A (ENSGN GEORGE G ET AL) 3 juillet 1962 (1962-07-03) * figures 4-7 * * colonne 4, ligne 37-66 * -----	1-21	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 6 février 2013	Examineur Pirozzi, Giuseppe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 12 17 8020

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.

06-02-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009116343	A1	07-05-2009	EP 1886194 A2	13-02-2008
			JP 2008545954 A	18-12-2008
			US 2009116343 A1	07-05-2009
			WO 2006123095 A2	23-11-2006

EP 1857891	A1	21-11-2007	CN 101375218 A	25-02-2009
			EP 1857891 A1	21-11-2007
			EP 2018601 A2	28-01-2009
			JP 2009537813 A	29-10-2009
			US 2009135679 A1	28-05-2009
			WO 2007132306 A2	22-11-2007

EP 1818736	A1	15-08-2007	AT 445177 T	15-10-2009
			CN 101379445 A	04-03-2009
			EP 1818736 A1	15-08-2007
			EP 1984794 A1	29-10-2008
			HK 1129468 A1	14-01-2011
			JP 2009526215 A	16-07-2009
			KR 20080092921 A	16-10-2008
			TW 200801868 A	01-01-2008
			US 2010061192 A1	11-03-2010
			WO 2007090806 A1	16-08-2007

US 3041819	A	03-07-1962	AUCUN	

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 2434353 A1 [0007]