



(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**07.09.2016 Bulletin 2016/36**

(51) Int Cl.:  
**G04B 47/04 (2006.01) A63F 5/00 (2006.01)**  
**A63F 7/04 (2006.01) A63F 5/02 (2006.01)**  
**A63F 9/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **15157898.6**

(22) Date de dépôt: **05.03.2015**

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

(71) Demandeur: **Franck Dubarry SA**  
**1207 Geneve (CH)**

(72) Inventeur: **Dubarry, Franck**  
**1963 Vetroz (CH)**

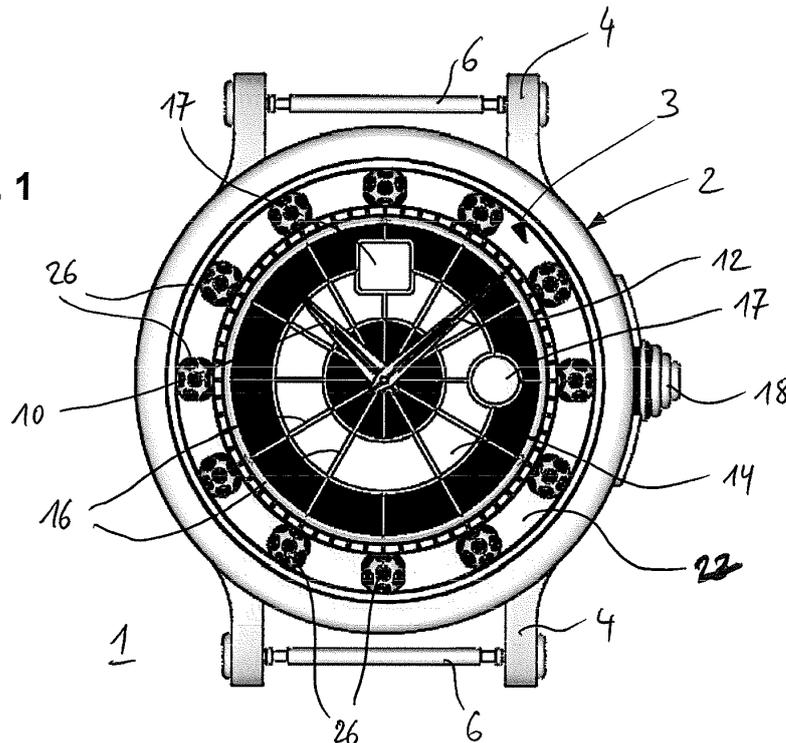
(74) Mandataire: **e-Patent SA**  
**Rue Saint-Honoré 1**  
**2000 Neuchâtel (CH)**

(54) **Pièce d'horlogerie à cadran animé**

(57) La présente invention concerne une pièce d'horlogerie (1) comportant une boîte (2) fermée par une glace (3) et comprenant un logement (22) visible au travers de la glace (3) et dans lequel est agencée au moins une bille (26) susceptible de s'y déplacer, en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur, un organe de verrouillage (28) susceptible de coopérer

avec la bille (26) de manière à la rendre captive dans une position prédéfinie, l'organe de verrouillage (28) étant agencé pour pouvoir - maintenir la bille (26) captive dans la position prédéfinie quelle que soit l'orientation de la pièce d'horlogerie (1), et - libérer la bille (26) en réponse à la mise en oeuvre de l'action prédéfinie par l'utilisateur.

**Fig. 1**



## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention concerne une pièce d'horlogerie à cadran animé. Plus précisément, la pièce d'horlogerie selon l'invention comporte une boîte, présentant un axe principal et fermée par une glace, comprenant un mouvement horloger agencé pour entraîner au moins un organe d'affichage de l'heure courante visible au travers de la glace, un logement visible au travers de la glace et dans lequel est agencée au moins une première bille susceptible de s'y déplacer, en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur, un organe de verrouillage susceptible de coopérer avec la première bille de manière à la rendre captive dans une position prédéfinie.

### Etat de la technique

**[0002]** Des pièces d'horlogerie de ce type sont déjà connues.

**[0003]** A titre d'exemple, le brevet CH 307049 décrit une montre-bracelet répondant aux caractéristiques ci-dessus. Plus précisément, cette montre-bracelet comporte une boîte fermée par une glace et logeant un mouvement horloger agencé pour entraîner des aiguilles d'affichage de l'heure courante. Un cadran est placé, de manière conventionnelle, entre le mouvement horloger et les aiguilles d'affichage. Par ailleurs, cette montre-bracelet comprend une paroi de séparation en L définissant un logement à la périphérie du cadran, entre ce dernier et la glace, de telle manière que le logement est également visible au travers de la glace. Ce brevet prévoit de disposer une petite bille dans le logement de telle manière qu'elle soit libre de tourner tout autour du cadran. En outre, le fond du logement est pourvu de douze cavités, alignées avec des index d'indication des heures portés par le cadran et dans lesquelles la bille est susceptible de s'engager pour s'y retrouver momentanément captive. Ainsi, cette montre-bracelet présente une fonction de jeu de patience en plus d'afficher l'heure.

**[0004]** Toutefois, le verrouillage de la bille dans l'une des cavités requiert une certaine application de la part d'un utilisateur mais, surtout, la bille peut s'échapper facilement de sa cavité aussitôt que le cadran présente un certain angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale. Le fait d'avoir une bille quasiment totalement libre de se déplacer dans ce logement peut se révéler lassant avec le temps. En outre, une montre-bracelet de ce type est davantage destinée à être portée par un enfant que par un adulte du fait de son approche ludique.

### Divulgateion de l'invention

**[0005]** Un but principal de la présente invention est de

proposer une pièce d'horlogerie présentant un cadran qui peut être animé ou non, en fonction du souhait de son porteur. En outre, la présente invention vise à proposer une pièce d'horlogerie d'apparence plus élaborée la rendant également attractive pour une clientèle adulte.

**[0006]** A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement une pièce d'horlogerie du type mentionné plus haut, caractérisée par le fait que l'organe de verrouillage est agencé pour pouvoir

- maintenir la première bille captive dans la position prédéfinie quelle que soit l'orientation de la pièce d'horlogerie, et
- libérer la première bille en réponse à la mise en oeuvre de l'action prédéfinie par l'utilisateur.

**[0007]** Grâce à ces caractéristiques, la bille reste dans une position prédéfinie par défaut tandis que sa libération requiert une action spécifique de son porteur. Ainsi, l'apparence de la pièce d'horlogerie selon la présente invention est ordinaire, son côté ludique n'étant révélé qu'à la demande.

**[0008]** De manière générale, le logement peut être délimité par deux faces associées à des plans sensiblement parallèles à la glace, tandis que l'action prédéfinie peut comprendre l'application, à la pièce d'horlogerie, d'une accélération présentant une composante inclinée en référence à l'axe principal de la boîte.

**[0009]** De manière préférée, la pièce d'horlogerie comporte un cadran surmontant le mouvement horloger, le logement étant sensiblement annulaire et agencé entre le cadran et la boîte, à la périphérie de la trajectoire parcourue par l'organe d'affichage de l'heure courante.

**[0010]** Selon une variante de réalisation préférée de la présente invention, la première bille est réalisée en un métal ou alliage métallique magnétisable, préférablement de type ferromagnétique, l'organe de verrouillage comportant au moins un aimant permanent de verrouillage susceptible d'être positionné en regard de la position prédéfinie, de telle manière que la première bille puisse être située à sa portée et rendue captive sous l'effet de l'interaction magnétique intervenant entre elle et l'aimant permanent.

**[0011]** Dans ce cas, l'une des faces du logement comprend avantageusement un fond sensiblement parallèle au cadran et réalisé en un matériau amagnétique, l'aimant permanent de verrouillage étant agencé en regard du fond, à l'extérieur du logement.

**[0012]** Dans un mode de réalisation préféré, la pièce d'horlogerie comporte n billes supplémentaires, préférablement identiques à la première bille et agencées dans le logement. L'organe de verrouillage comporte alors préférablement n aimants permanents de verrouillage supplémentaires, chacun des n+1 aimants permanents de verrouillage étant destiné à coopérer avec l'une des n+1 billes.

**[0013]** Dans ce cas, il est alors possible de prévoir que l'organe de verrouillage est agencé rotatif dans la

boite, suivant un axe de rotation sensiblement perpendiculaire à la glace, que l'organe de verrouillage présente une répartition massique asymétrique en référence à l'axe de rotation, et que l'organe de verrouillage comporte au moins un aimant permanent de positionnement agencé de telle manière

- qu'il soit susceptible d'interagir avec un aimant permanent d'indexation solidaire de la boîte pour maintenir l'organe de verrouillage dans une position indexée prédéfinie associée à la position prédéfinie de la première bille, et
- qu'il quitte la position indexée lorsque la pièce d'horlogerie subit une accélération présentant une composante inclinée en référence à l'axe principal de la boîte.

**[0014]** Suivant les besoins, la pièce d'horlogerie peut avantageusement comporter au moins six, préférablement douze, aimants permanents d'indexation.

**[0015]** Selon une variante de réalisation préférée, l'organe de verrouillage peut porter douze aimants permanents de verrouillage destinés à coopérer avec douze billes, sa position indexée étant telle que la position prédéfinie de chacune des douze billes, lorsqu'elle est captive, est sensiblement située sur un rayon associé à l'affichage d'une heure.

**[0016]** De manière générale, on peut prévoir que la pièce d'horlogerie comporte un dispositif de blindage magnétique agencé pour limiter l'influence de champs magnétiques environnants sur le mouvement horloger.

### Brève description des dessins

**[0017]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue de face d'une pièce d'horlogerie selon un mode de réalisation préféré de l'invention;
- la figure 2 représente une vue en perspective simplifiée d'une partie de la pièce d'horlogerie de la figure 1, et
- la figure 3 représente une vue en perspective éclatée de la pièce d'horlogerie de la figure 1.

### Mode(s) de réalisation de l'invention

**[0018]** Les figures 1 et 3 représentent une pièce d'horlogerie 1 selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, dans des vues respectives de face et en perspective éclatée, tandis que la figure 2 représente une vue en perspective d'une partie de la pièce d'horlogerie 1 permettant de mieux visualiser certains détails

de sa construction.

**[0019]** Dans la description qui suit, certains éléments n'ayant pas d'impact direct sur la mise en oeuvre de la présente invention ne seront pas décrits en détail pour plus de clarté.

**[0020]** La pièce d'horlogerie 1 comporte une boîte 2, fermée par une glace 3 et munie de cornes 4 de fixation d'un bracelet (non représenté) par l'intermédiaire de barrettes à ressort 6, à titre illustratif non limitatif.

**[0021]** La boîte 2 contient un mouvement horloger (référence numérique 8 sur les figures 2 et 3) agencé ici pour assurer l'entraînement d'organes d'affichage de l'heure courante, en particulier d'une aiguille des heures 10 et d'une aiguille des minutes 12.

**[0022]** Pour les besoins de l'exposé qui suit, on définira un axe principal de la boîte 2, comme étant un axe passant sensiblement par le centre de la boîte en étant sensiblement perpendiculaire à un plan moyen de la boîte. Bien entendu, cette notion d'axe principal est à interpréter de manière large, notamment dans le cas de boîtes de formes. Dans le cas présent, l'axe principal correspond sensiblement à l'axe de symétrie de la boîte.

**[0023]** Les aiguilles 10, 12 se déplacent au-dessus d'un cadran 14, de manière conventionnelle. Le cadran 14 présente douze rayons 16 dont chacun s'étend suivant la direction d'une heure à afficher, à titre illustratif non limitatif. Par ailleurs, il est possible de prévoir que le cadran 14 comporte un ou plusieurs guichets 17 destinés à permettre l'affichage d'informations supplémentaires, tel que le quantième ou un second fuseau horaire par exemple.

**[0024]** La boîte 2 porte également une couronne de remontoir 18 agencée à l'extrémité libre d'une tige de remontoir et/ou de mise à l'heure (référence numérique 20 sur les figures 2 et 3) destinée à remplir le rôle d'organe de commande en relation avec le fonctionnement du mouvement horloger 8.

**[0025]** Conformément à la présente invention, la montre 1 comporte un logement 22 agencé sous la glace 3, à la périphérie du cadran 14. Le logement 22 est ainsi délimité à l'extérieur par la boîte 2 et comprend un fond sensiblement parallèle au cadran 14.

**[0026]** Bien entendu, le logement 22 pourra être agencé en tout autre endroit adapté de la pièce d'horlogerie sans sortir du cadre de la présente invention.

**[0027]** Selon le mode de réalisation préféré décrit ici, douze billes 26 sont placées dans le logement 22, de manière à être visibles au travers de la glace 3. Chacune des billes 26 a été représentée, sur les figures 1 à 3, dans une position prédéfinie. Cette position prédéfinie est avantageusement associée à l'affichage de l'heure courante dans le mode de réalisation préféré de la présente invention. En effet, chaque bille 26 est ici positionnée dans le prolongement de l'un des rayons 16 du cadran 14.

**[0028]** Comme mentionné précédemment, la présente invention prévoit que chaque bille 26 peut être maintenue captive dans sa position prédéfinie, tel que visible sur la

figure 1 en particulier, tant que l'utilisateur de la montre 1 ne met pas en oeuvre une action prédéfinie.

**[0029]** L'action prédéfinie est déterminée par construction et plusieurs variantes peuvent être mises en oeuvre sans sortir du cadre de la présente invention. En particulier, on prévoit que la montre 1 comprend un organe de verrouillage agencé pour agir sur les billes 26 et les maintenir captives dans leurs positions prédéfinies respectives tant que l'utilisateur n'exerce pas l'action prédéfinie sur la montre 1.

**[0030]** Selon le mode de réalisation préféré, l'organe de verrouillage coopère avec les billes 26 par la mise en oeuvre d'une interaction de type magnétique.

**[0031]** Les détails de construction de la montre 1, selon le présent mode de réalisation préféré, apparaissent plus clairement des figures 2 et 3.

**[0032]** La figure 2 représente une vue en perspective simplifiée d'une partie de la montre 1, plus précisément, de la partie inférieure de la boîte 2 dont notamment la partie supérieure n'est pas représentée pour rendre apparent le dispositif mis en oeuvre pour assurer le verrouillage des billes 26 selon le mode de réalisation préféré de l'invention.

**[0033]** Il apparaît de la figure 2 que le mouvement horloger 8 présente des dimensions transversales inférieures à celles de la boîte 2, de manière à dégager un espace libre annulaire à sa périphérie.

**[0034]** La montre 1 comporte un organe de verrouillage 28 agencé à proximité du fond 30 de la boîte 2.

**[0035]** L'organe de verrouillage 28 présente une forme générale de disque et porte douze aimants permanents 32 régulièrement répartis à proximité de sa périphérie, c'est-à-dire en regard de l'espace libre annulaire situé à la périphérie du mouvement horloger 8. Chacun des aimants 32 est destiné à coopérer avec l'une des billes 26, pour remplir le rôle d'un aimant de verrouillage permettant de maintenir la bille 26 correspondante captive dans une position prédéfinie.

**[0036]** Ainsi, les billes 26 et les aimants permanents de verrouillage 32 sont réalisés en des matériaux tels qu'ils peuvent interagir de la manière souhaitée tout en étant distants les uns des autres dans une mesure qui dépend notamment de paramètres externes, comme par exemple le choix du design de la boîte 2 ou encore le choix du mouvement horloger 8, ces caractéristiques ayant un impact sur l'épaisseur de la boîte 2. L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour choisir des matériaux disponibles dans le commerce et adaptés à ses propres besoins, sans sortir du cadre de la présente invention. A titre d'exemples non limitatifs, les billes 26 peuvent préférablement être réalisées en un alliage magnétique doux, notamment à base de fer, tandis que les aimants permanents de verrouillage peuvent notamment être réalisés en un alliage à base de fer et/ou de néodyme. On notera que les billes 26 sont ici serties de pierres précieuses à titre illustratif non limitatif.

**[0037]** On comprend de ce qui précède que les billes 26 peuvent ainsi être maintenues captives dans des po-

sitions prédéfinies, illustrées sur la figure 2, par interaction avec les aimants permanents de verrouillage 32, tant que la montre 1 ne subit pas de choc ou d'accélération dont la valeur excéderait une certaine valeur prédéfinie par construction et qui présenterait une composante inclinée en référence à l'axe principal de la boîte 2. Cette valeur prédéfinie de l'accélération dépend notamment des matériaux retenus pour la réalisation des billes 26 et des aimants 32, ainsi que de la distance qui les sépare les uns des autres. L'homme du métier ne rencontrera pas non plus de difficulté particulière pour ajuster ces paramètres en fonction de ses propres besoins et ainsi construire une pièce d'horlogerie répondant aux caractéristiques ci-dessus, dans laquelle des billes seraient maintenues captives tant que la pièce d'horlogerie ne subit pas une accélération adéquate.

**[0038]** De manière avantageuse, les billes 26 restent dans leurs positions prédéfinies quelle que soit l'orientation de la montre 1. Il est possible de prévoir que le logement 22 présente des dimensions telles que ses parois soient ajustées aux dimensions des billes, ce qui permet de limiter le nombre de leurs degrés de liberté. Dans tous les cas, la force d'attraction des aimants de verrouillage 32 sur les billes 26 est préférablement adaptée de telle manière qu'elle permette de retenir les billes 26 captives dans toutes les orientations de la montre 1. Seule une accélération adéquate appliquée à la montre 1 peut permettre aux billes 26 d'échapper à la force d'attraction qu'elles subissent des aimants de verrouillage 32.

**[0039]** Si la montre subit une accélération adéquate, définie par construction, éventuellement sous la forme d'un choc, les billes 26 échappent à la force d'attraction des aimants de verrouillage 32 et se déplacent de manière désordonnée à l'intérieur du logement 22.

**[0040]** Du fait de la nature de la force mise en oeuvre pour maintenir les billes 26 captives, il peut être préférable de prévoir que le mouvement horloger 8 soit protégé par un dispositif de blindage magnétique pour limiter l'influence de champs magnétiques environnants sur le mouvement horloger. En particulier, dans le présent mode de réalisation préféré de l'invention, le mouvement horloger 8 est enfermé dans un caisson 34 de blindage magnétique.

**[0041]** La figure 3 représente une vue en perspective éclatée de la montre 1 et permet de mieux apprécier certains détails de construction.

**[0042]** A titre illustratif non limitatif, la boîte 2 comporte une carrure 36 rendue solidaire du fond 30, au moyen de vis 38 et avec interposition d'un joint d'étanchéité 40, la glace 3 étant rendue solidaire de la carrure 36 par l'intermédiaire d'une lunette 42. Divers composants, tel que les cornes 4 sont également rendus solidaires de la carrure 36 par la mise en place de goupilles de fixation 44.

**[0043]** Un exemple de construction préférée pour le caisson 34 de blindage magnétique est également visible sur la figure 3. Celui-ci comprend une portion périphérique 46 à l'intérieur de laquelle est agencé le mouvement horloger 8, ainsi que des plaques de fermeture inférieure

48 et supérieure 50. A titre illustratif non limitatif, les composants du caisson de blindage 34 peuvent par exemple être réalisés en Mu-Métal (alliage comprenant 77% de nickel, 16% de fer, 5% de cuivre et 2% de chrome). L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour sélectionner d'autres alliages aux propriétés adaptées qui sont connus dans la littérature scientifique.

**[0044]** Les deux plaques 48 et 50 sont maintenues solidaires l'une de l'autre par des vis 52 dont la longueur est supérieure à l'épaisseur du caisson 34 assemblé. Les extrémités libres des vis 52 coopèrent par vissage avec des tubes (non visibles) solidaires du cadran 14 pour assurer l'assemblage du mouvement horloger 8 au cadran 14.

**[0045]** Le cadran 14 est à son tour vissé sur un cercle d'encageage 54, au moyen de vis supplémentaires 56 dont les extrémités s'engagent dans des tubes supplémentaires 58, taraudés et portés par le cadran 14, le cercle d'encageage 54 étant destiné à être monté dans la carrure 36 de manière à en être solidaire. Grâce à cette construction, le mouvement horloger 8 est suspendu dans la boîte 2 de la montre 1.

**[0046]** Par ailleurs, le cercle d'encageage 54 porte une couronne externe 60 destiné à définir le fond du logement 22 des billes 26. Dans le présent mode de réalisation préféré, le cercle d'encageage 54 (et sa couronne 60) est réalisé en un matériau non magnétique ou faiblement magnétique pour ne pas interférer dans l'interaction magnétique survenant entre les billes 26 et les aimants permanents de verrouillage 32. Tout matériau conventionnel connu, amagnétique ou faiblement magnétique, pourra être utilisé, comme par exemple du laiton dur, de l'aluminium dur, voire du saphir, et l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté pour sélectionner tout autre matériau adapté à ses propres besoins sans sortir du cadre de la présente invention.

**[0047]** Sur la base de ce qui précède, on comprend que le logement 22 est délimité, à l'extérieur, par la carrure 36, à l'intérieur, par le cadran 14, au fond, par la couronne 60 du cercle d'encageage 54 et, sur le dessus, par la glace 3. Ainsi, le logement est délimité, suivant la direction de l'axe principal de la boîte 2, par deux faces associées à des plans sensiblement parallèles à la glace 3, dans le cas particulier décrit et illustré à titre illustratif non limitatif, et implique qu'une accélération appliquée à la pièce d'horlogerie doit présenter une composante inclinée en référence à l'axe principal de la boîte pour libérer les billes 26.

**[0048]** Il ressort plus clairement de la figure 3 que l'organe de verrouillage 28 est agencé sous le mouvement horloger 8, en étant porté par le fond 30 de la boîte 2 de manière à pouvoir tourner sur lui-même en référence à un axe de rotation situé sensiblement au centre de la boîte 2.

**[0049]** L'organe de verrouillage 28 a ici la forme d'un disque présentant une première portion 62 partiellement évidée et une seconde portion 64 d'épaisseur supérieur

à l'épaisseur de la première portion 62. Ainsi, la seconde portion 64 remplit la fonction d'un balourd, de manière similaire à un balourd de masse de remontage dans un mouvement horloger à remontage automatique. Toute autre solution permettant d'obtenir une répartition massique asymétrique de l'organe de verrouillage en référence à son axe de rotation pourra être mise en oeuvre sans sortir du cadre de l'invention, comme par exemple l'utilisation d'un insert de densité plus importante que celle du matériau de l'organe de verrouillage lui-même (on pourra par exemple assembler deux pièces dont l'une serait en titane et l'autre en tungstène).

**[0050]** L'organe de verrouillage 28 comporte douze découpes 66 dont chacune est destinée à recevoir l'un des aimants permanents de verrouillage 32.

**[0051]** De plus, l'organe de verrouillage 28 comporte au moins un trou 68 destiné à loger un aimant permanent de positionnement 70 agencé pour coopérer avec un ou plusieurs aimants permanents d'indexation 72 solidaires du fond 30 de la boîte 2, ici au nombre de douze à titre illustratif non limitatif. Ainsi, l'interaction entre l'aimant de positionnement 70 et les aimants d'indexation 72 permet de définir douze positions stables de l'organe de verrouillage 28 en référence à la boîte 2.

**[0052]** De manière avantageuse, ces positions stables correspondent à des positions dans lesquelles les aimants de verrouillage 32 sont situés dans le prolongement des rayons 16 portés par le cadran 14. Ainsi, les billes 26 sont alignées avec les index d'indication des heures lorsqu'elles sont captives et que l'organe de verrouillage est immobile.

**[0053]** L'assemblage de l'organe de verrouillage 28 sur un tube 74 solidaire du fond 30 de la boîte 2 est réalisé au moyen de roulements à billes 76 engagés sur le tube 74 et maintenus par une vis 78.

**[0054]** Grâce à cette construction, différentes options de fonctionnement sont envisageables pour la montre 1 selon le présent mode de réalisation préféré de l'invention.

**[0055]** Selon une variante préférée, l'attraction entre le ou les aimants de positionnement 70 et les aimants d'indexation 72 est plus faible que l'attraction qu'exercent les aimants de verrouillage 32 sur les billes 26.

**[0056]** Dans ce cas, partant d'une configuration de repos dans laquelle les billes 26 sont dans leurs positions prédéfinies, en alignement avec les rayons 16, il est possible d'appliquer une première accélération à la montre 1, présentant une composante inclinée en référence à l'axe principal de la boîte 2 et suffisante pour que le ou les aimants de positionnement 70 puissent se déplacer par rapport aux aimants d'indexation 72, sans pour autant que les billes 26 puissent se décaler par rapport aux aimants de verrouillage 32. Ainsi, les billes 26 peuvent tourner en synchronisme avec l'organe de verrouillage 28 tout en maintenant leur écart relatif, c'est-à-dire dans le cas particulier décrit ici, en maintenant un angle de 30 degrés entre deux billes adjacentes.

**[0057]** Si l'accélération appliquée est plus forte ou si

une seconde accélération plus forte est appliquée après la première, il est possible de libérer les billes 26 de l'emprise qu'elles subissent des aimants de verrouillage 32. Les billes 26 adoptent alors un comportement aléatoire lié au mouvement que l'utilisateur aura fait subir à la montre 1.

[0058] Il est ensuite possible de faire reprendre aux billes 26 leurs positions prédéfinies, en regard des rayons 16, en faisant tourner doucement la montre 1 en un mouvement de précession. Dans un premier temps, l'organe de verrouillage continue de tourner avec les billes 26, puis il redevient immobile, par coopération entre les aimants de positionnement et les aimants d'indexation, une fois que toutes les billes 26 ont repris leurs positions en regard des aimants de verrouillage 32.

[0059] On obtient ainsi une montre à deux visages: elle peut être simplement élégante et originale lorsque les billes sont immobiles ou elle peut être ludique lorsque les billes tournent, soit de manière organisée en présentant des écartements relatifs fixes, soit de manière désordonnée lorsqu'elles s'affranchissent de l'attraction des aimants de verrouillage.

[0060] La montre 1 a été représentée et décrite à titre illustratif non limitatif et, l'homme du métier pourra mettre en oeuvre l'objet de la présente invention en l'adaptant à une pièce d'horlogerie de construction alternative sans sortir du cadre de l'invention.

[0061] En particulier, on notera que la structure générale de la montre telle que décrite correspond à un cas particulier préféré et qu'un nombre important de variantes peut être réalisé sans toutefois sortir du cadre de la présente invention.

[0062] En effet, la description qui précède s'attache à décrire un mode de réalisation particulier à titre d'illustration non limitative et, l'invention n'est pas limitée à la mise en oeuvre de certaines caractéristiques particulières qui viennent d'être décrites, comme par exemple les formes illustrées et décrites pour la montre - qui pourrait aussi bien être une montre de poche par exemple - , pour le logement des billes, pour l'organe de verrouillage, etc.. De même, douze billes ont été décrites ici mais l'homme du métier pourra mettre en oeuvre une pièce d'horlogerie selon la présente invention avec un nombre de billes différent. Par ailleurs, le logement des billes peut être agencé différemment dans la pièce d'horlogerie, par exemple de manière à être visible par une glace fermant le fond de la boîte de montre, sans sortir du cadre de la présente invention.

[0063] L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter le contenu de la présente divulgation à ses propres besoins et mettre en oeuvre une pièce d'horlogerie comportant au moins une bille susceptible de se déplacer à l'intérieur d'un logement, en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur, la pièce d'horlogerie comportant un organe de verrouillage susceptible de coopérer avec la bille de manière à la rendre captive dans une position prédéfinie quelle que soit l'orientation de la pièce d'horlogerie, sans sortir du

cadre de la présente invention.

[0064] Ainsi, on notera par exemple que l'organe de verrouillage peut agir sur la bille avec une interaction d'une autre nature qu'une attraction magnétique. Il est en effet envisageable de mettre en oeuvre un organe de verrouillage comprenant au moins une portion de verrouillage mobile, éventuellement par déformation, de telle manière qu'elle peut rendre la bille captive dans une position prédéfinie en la maintenant appuyée contre une surface d'arrêt. De même, l'action nécessaire pour libérer la bille peut consister, en alternative, en une action sur un organe de commande spécifique faisant passer l'organe de verrouillage d'un premier état, dans lequel il coopère avec la bille, à un second état, dans lequel il libère la bille pour lui permettre de se déplacer dans son logement.

## Revendications

1. Pièce d'horlogerie (1), comportant une boîte (2) présentant un axe principal et fermée par une glace (3), comprenant un mouvement horloger (8) agencé pour entraîner au moins un organe d'affichage (10, 12) de l'heure courante visible au travers de ladite glace (3), un logement (22) visible au travers de ladite glace (3) et dans lequel est agencée au moins une première bille (26) susceptible de s'y déplacer, en réponse à une action prédéfinie d'un utilisateur, un organe de verrouillage (28) susceptible de coopérer avec ladite première bille (26) de manière à la rendre captive dans une position prédéfinie, **caractérisé en ce que** ledit organe de verrouillage (28) est agencé pour pouvoir
  - maintenir ladite première bille (26) captive dans ladite position prédéfinie quelle que soit l'orientation de la pièce d'horlogerie (1), et
  - libérer ladite première bille (26) en réponse à la mise en oeuvre de ladite action prédéfinie par l'utilisateur.
2. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit logement est délimité par deux faces associées à des plans sensiblement parallèles à ladite glace, et **en ce que** ladite action prédéfinie comprend l'application, à la pièce d'horlogerie (1), d'une accélération présentant une composante inclinée en référence audit axe principal de ladite boîte (2).
3. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un cadran (14) surmontant ledit mouvement horloger (8), ledit logement (22) étant sensiblement annulaire et agencé entre ledit cadran (14) et ladite boîte (2), à la péri-

- phérie de la trajectoire parcourue par ledit organe d'affichage (10, 12) de l'heure courante.
4. Pièce d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite première bille (26) est réalisée en un métal ou alliage métallique magnétisable, préférablement de type ferromagnétique, et **en ce que** ledit organe de verrouillage (28) comporte au moins un aimant permanent de verrouillage (32) susceptible d'être positionné en regard de ladite position prédéfinie, de telle manière que ladite première bille (26) puisse être située à sa portée et rendue captive sous l'effet de l'interaction magnétique intervenant entre elle et ledit aimant permanent de verrouillage (32). 5
5. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'une desdites faces dudit logement (22) comprend un fond sensiblement parallèle audit cadran (14) et réalisé en un matériau amagnétique, ledit aimant permanent de verrouillage (32) étant agencé en regard dudit fond, à l'extérieur dudit logement (22). 10
6. Pièce d'horlogerie (1) selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'**elle comporte n billes (26) supplémentaires, préférablement identiques à ladite première bille (26) et agencées dans ledit logement (22), ledit organe de verrouillage (28) comportant n aimants permanents de verrouillage (32) supplémentaires, chacun desdits n+1 aimants permanents de verrouillage (32) étant destiné à coopérer avec l'une desdites n+1 billes (26). 15
7. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** ledit organe de verrouillage (28) est agencé rotatif dans ladite boîte (2), suivant un axe de rotation sensiblement perpendiculaire à ladite glace (3), 20
- en ce que** ledit organe de verrouillage (28) présente une répartition massique asymétrique en référence audit axe de rotation, et 25
- en ce que** ledit organe de verrouillage (28) comporte au moins un aimant permanent de positionnement (70) agencé de telle manière 30
- qu'il soit susceptible d'interagir avec un aimant permanent d'indexation (72) solidaire de ladite boîte (2) pour maintenir ledit organe de verrouillage (28) dans une position indexée prédéfinie associée à ladite position prédéfinie de ladite première bille (26), et 35
- qu'il quitte ladite position indexée lorsque la pièce d'horlogerie (1) subit une accélération présentant une composante inclinée en référence audit axe principal de ladite boîte (2). 40
8. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'**elle comporte au moins six, préférablement douze, aimants permanents d'indexation (72). 45
9. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** ledit organe de verrouillage (28) porte douze aimants permanents de verrouillage (32) destinés à coopérer avec douze billes (26), et **en ce que** ladite position indexée dudit organe de verrouillage (28) est telle que ladite position prédéfinie de chacune desdites douze billes (26), lorsqu'elle est captive, est sensiblement située dans le prolongement d'un rayon (16) associé à l'affichage d'une heure. 50
10. Pièce d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un dispositif (34) de blindage magnétique agencé pour limiter l'influence de champs magnétiques environnants sur ledit mouvement horloger (8). 55

Fig. 1

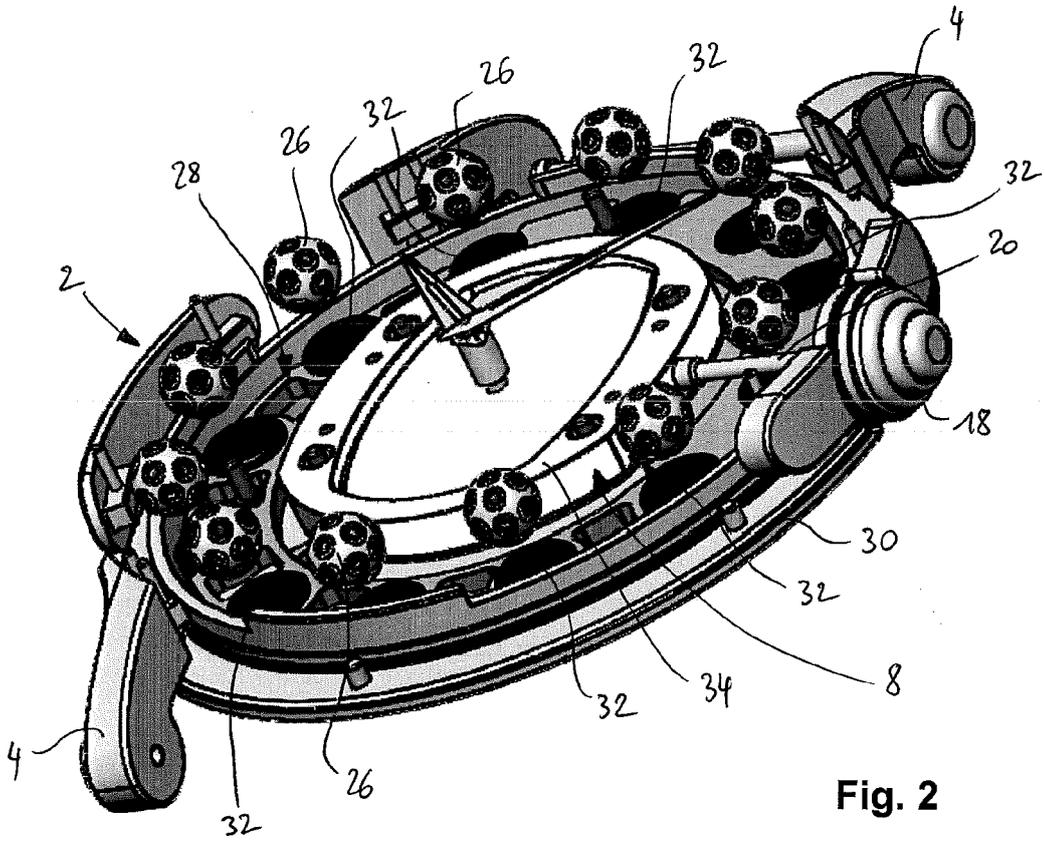
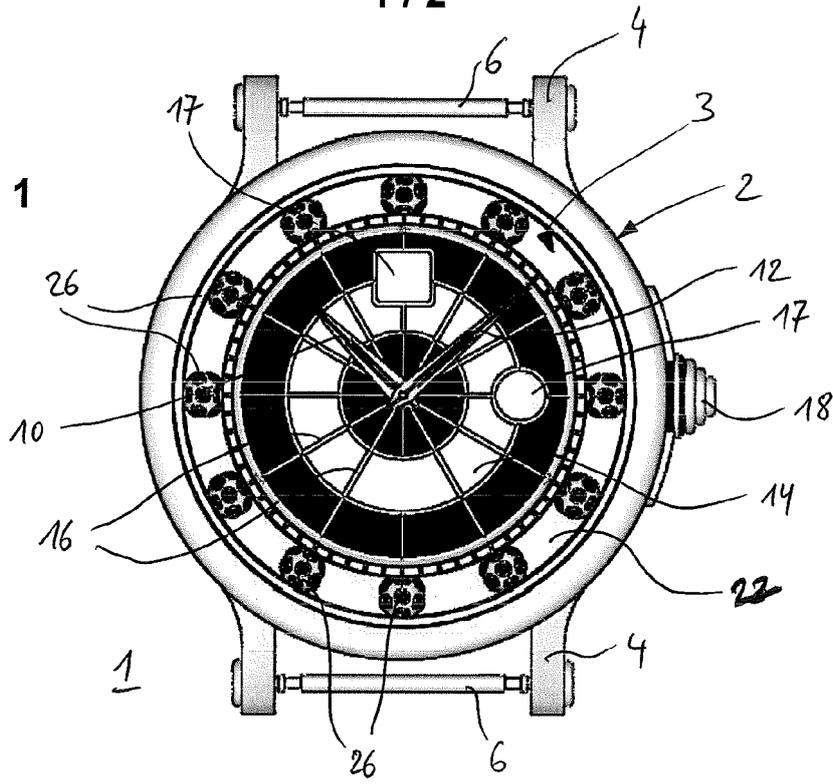


Fig. 2

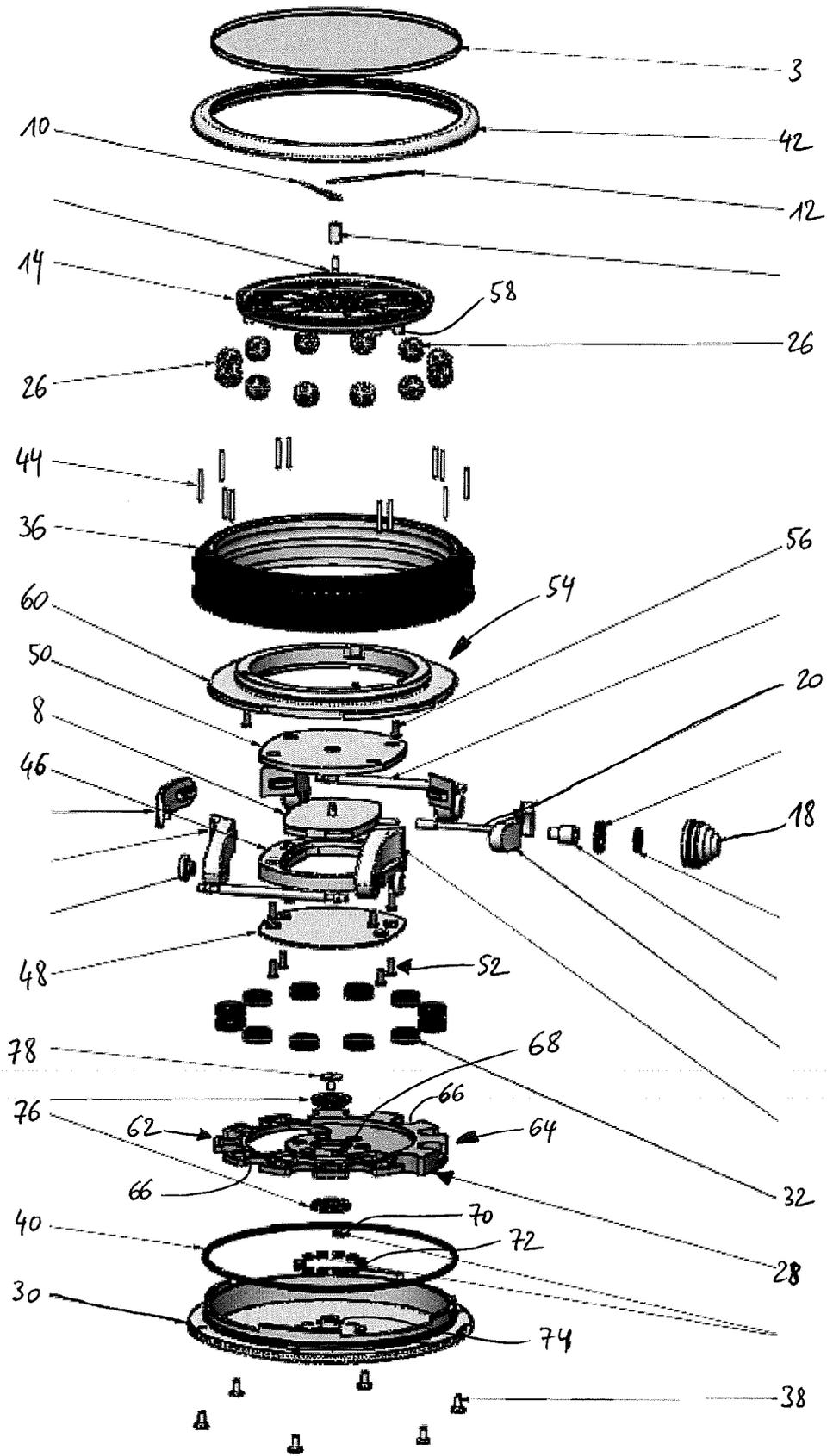


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 15 15 7898

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   | US 3 963 885 A (BRIEN ANDRE GUY)<br>15 juin 1976 (1976-06-15)   | 1-5   | INV.<br>G04B47/04<br>A63F5/00<br>A63F7/04<br>A63F5/02<br>A63F9/00 |
| Y   | * figures 1-3, 8 *  | 10  |   |
| A   | * colonne 1, ligne 51 - ligne 66 *<br>* colonne 3, ligne 23 - ligne 27 *<br>* colonne 6, ligne 43 - ligne 49 *<br>* colonne 5, ligne 60 - colonne 6, ligne 6 *                              | 6-9   |   |
| A   | -----<br>WO 2008/144948 A2 (HARTZBAND PAUL [US];<br>JOLIDON HUGUES [CH])<br>4 décembre 2008 (2008-12-04)<br>* page 4, ligne 19 - page 7, ligne 22;<br>figures 1-5 *                         | 1-10  |   |
| A   | -----<br>WO 97/36214 A1 (DIANOR JEWELS LTD [GB];<br>NEVES EDOUARD [FR])<br>2 octobre 1997 (1997-10-02)<br>* page 9, ligne 4 - page 10, ligne 28;<br>figures 1-16 *                          | 1-10  |   |
| Y   | -----<br>WO 2007/012939 A1 (RICHEMONT INT SA [CH];<br>ZIMMERMANN DENIS [CH]; SCHWEIZER PASCAL<br>[CH]) 1 février 2007 (2007-02-01)<br>* alinéa [0023] - alinéa [0035];<br>revendication 1 * | 10  |   |
| Y   | -----<br>DE 10 2009 044651 A1 (VACUUMSCHMELZE GMBH<br>& CO KG [DE]) 26 mai 2011 (2011-05-26)<br>* alinéas [0002] - [0003], [0006],<br>[0030] - [0035]; revendications 1-5;<br>figures 1-2 * | 10  | G04B<br>A63F  |
| 2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |   |   |
| Lieu de la recherche  |   | Date d'achèvement de la recherche   | Examineur   |
| La Haye   |   | 1 décembre 2015   | Cavallin, Alberto   |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |   |   |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 15 7898

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.

01-12-2015

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)   | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|---|--|
| US 3963885 A                                    | 15-06-1976             | AUCUN   |  |
| WO 2008144948 A2                                | 04-12-2008             | AT 536570 T<br>CH 699134 B1<br>CH 702127 B1<br>CN 101689039 A<br>EP 2149073 A2<br>HK 1140553 A1<br>JP 4672814 B2<br>JP 2010528270 A<br>KR 20090133140 A<br>US 2011069590 A1<br>WO 2008144948 A2 | 15-12-2011<br>14-10-2011<br>13-05-2011<br>31-03-2010<br>03-02-2010<br>29-06-2012<br>20-04-2011<br>19-08-2010<br>31-12-2009<br>24-03-2011<br>04-12-2008 |
| WO 9736214 A1                                   | 02-10-1997             | AU 2033497 A<br>EP 0891576 A1<br>WO 9736214 A1  | 17-10-1997<br>20-01-1999<br>02-10-1997   |
| WO 2007012939 A1                                | 01-02-2007             | CN 101233458 A<br>EP 1910901 A1<br>JP 2009503487 A<br>US 2008273427 A1<br>WO 2007012939 A1  | 30-07-2008<br>16-04-2008<br>29-01-2009<br>06-11-2008<br>01-02-2007   |
| DE 102009044651 A1                              | 26-05-2011             | CH 702287 A2<br>DE 102009044651 A1  | 31-05-2011<br>26-05-2011   |

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 307049 [0003]