

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention porte sur un ensemble comprenant un mobile tournant muni d'un pivot en matériau amagnétique et un coussinet muni d'un cône, notamment pour une pièce d'horlogerie.

[0002] L'invention porte également sur une pièce d'horlogerie comportant un tel ensemble.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans l'état de la technique de l'horlogerie, les mobiles tournants, tels que des balanciers, comportent généralement deux pivots dont les extrémités sont insérées dans des pierres pour pouvoir tourner. Généralement, on utilise des pierres de type rubis ou saphir, pour former des contre-pivots ou des éléments de guidage appelés coussinets. Les coussinets peuvent aussi être métalliques. Ces contre-pivots et éléments de guidage sont destinés à entrer en contact avec les pivots afin de rendre ces derniers mobiles en rotation et ce, avec un frottement minimal. Ainsi, ils forment, par exemple, tout ou partie d'un palier de l'arbre du mobile monté en rotation.

[0004] En principe, on utilise des pierres synthétiques dans les mouvements horlogers. On connaît en particulier le procédé de type Verneuil pour fabriquer des pierres de type monocristallines. Il existe aussi les pierres de type poly-cristallines, que l'on fabrique par pressage d'un précurseur en vue de l'obtention d'un corps vert de la future pierre à partir d'un outil de pressage.

[0005] Les pierres servant d'élément de guidage en rotation d'un pivot ont, généralement, un trou traversant dans lequel le pivot est inséré pour prendre appui sur un contre-pivot. Il est connu de former une creusure sensiblement hémisphérique autour du trou sur la face d'insertion du pivot pour faciliter l'insertion du pivot. En outre, il permet de remettre le pivot en place au cas où ce dernier sortirait à cause d'un choc. La creusure est, par exemple, obtenue par tournage avec un burin diamanté.

[0006] La figure 1 est un exemple de l'art antérieur, d'un ensemble 1 comprenant une pierre 2 munie d'un trou 3 et d'une creusure hémisphérique 4 formant l'entrée du trou 3. L'ensemble 1 comprend encore un pivot 7 configuré pour être inséré dans le trou 3 afin de permettre la rotation d'un élément mobile, non représenté sur la figure.

[0007] D'autre part, le magnétisme est un problème important pour des mouvements d'horlogerie, car il nuit à la précision des mouvements. Pour résoudre ce problème, il est également connu d'utiliser des matériaux amagnétiques pour former certaines parties du mouvement. Ainsi, ces matériaux amagnétiques permettent de produire des arbres de mobiles tournants, qui évitent une magnétisation du pivot.

[0008] Cependant, les matériaux amagnétiques sont

souvent moins durs que les métaux magnétiques usuellement utilisés pour les mobiles tournants. Or, avec une telle creusure, une arête saillante est présente au bord du trou, de sorte qu'un pivot fait d'un matériau amagnétique mou peut être abîmé par ladite arête, lorsque le pivot sort du trou et y rentre à nouveau, par exemple sous l'effet d'un choc. Après plusieurs chocs de ce type, le pivot subit rapidement une usure prématurée, qui aura des répercussions sur la précision du mouvement par la suite.

Résumé de l'invention

[0009] Le but de la présente invention est de palier tout ou partie des inconvénients cités précédemment, en proposant un ensemble, notamment pour une pièce d'horlogerie, comprenant un mobile tournant et un coussinet, telle une pierre, le mobile tournant étant muni d'au moins un pivot comportant au moins en partie un matériau amagnétique, de préférence en totalité, le coussinet comportant une face pourvue d'un trou formé dans le corps du coussinet et d'une géométrie fonctionnelle à l'entrée du trou.

[0010] À cet effet, l'ensemble est remarquable en ce que la géométrie fonctionnelle a une forme de cône, et en ce que le matériau amagnétique du pivot comprend un alliage à choisir parmi des matériaux à base de cuivre, des matériaux à base de palladium ou des matériaux à base d'aluminium.

[0011] Grâce à cet ensemble, on peut utiliser des matériaux amagnétiques mous pour des pivots de mobiles tournants, car l'entrée conique du trou évite le risque d'usure prématurée du pivot en cas de chocs. En effet, l'arrête bordant le trou et le cône est beaucoup moins saillante, de sorte que le pivot ne sera pas endommagé s'il sort du trou et y rentre à nouveau suite à un choc. En outre les matériaux tels que les alliages à base de cuivre, à base de palladium, ou à base d'aluminium sont particulièrement bien adaptés pour cette utilisation.

[0012] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique a une dureté de Vickers inférieure à 500HV, de préférence inférieure à 450 HV, voire inférieure à 400 HV.

[0013] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage à base de cuivre de type CuBe2.

[0014] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage à base de palladium comprenant en poids :

- entre 25% et 55% de palladium,
- entre 25% et 55% d'argent,
- entre 10% et 30% de cuivre,
- entre 0.5% et 5% de zinc,

- de l'or et du platine avec un pourcentage total de ces deux éléments compris entre 5% et 25%,
- entre 0% et 1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi bore et nickel,
- entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le rhénium et le ruthénium
- au maximum 0,1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi l'iridium, l'osmium, et le rhodium et
- au maximum 0,2% d'autres impuretés, les quantités respectives des composants étant telles qu'additionnées entre elles, atteignent 100%.

[0015] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids : entre 30% et 40% de palladium, entre 25% et 35% d'argent, entre 10% et 18% de cuivre, entre 0.5% et 1.5% de zinc, et l'alliage comprend en poids de l'or et du platine avec un pourcentage total de ces deux éléments compris entre 16% et 24%.

[0016] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 34% et 36% de palladium,
- entre 29% et 31% d'argent,
- entre 13,5% et 14,5% de cuivre,
- entre 0.8% et 1,2% de zinc,
- entre 9,5% et 10,5% d'or
- entre 9,5% et 10,5% de platine,
- au maximum 0,1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi l'iridium, l'osmium, le rhodium et le ruthénium et
- au maximum 0,2% d'autres impuretés les quantités respectives des composants étant telles qu'additionnées entre elles, atteignent 100%.

[0017] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage à base de palladium comprenant en poids :

- entre 25% et 55% de palladium
- entre 25% et 55% d'argent,
- entre 10% et 30% de cuivre,
- entre 0% et 5% de zinc,

- entre 0% et 2% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi rhénium, ruthénium, or et platine,
- entre 0% et 1 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le bore et le nickel.

[0018] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids entre 38% et 43% de palladium, entre 35% et 40% d'argent, entre 18% et 23% de cuivre, et entre 0.5% et 1.5% de zinc.

[0019] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage à base d'aluminium comprenant en poids :

- entre 83% et 94.5% d'aluminium,
- entre 4% et 7% de zinc,
- entre 1% et 4% de magnésium,
- entre 0.5% et 3% de cuivre,
- entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le chrome, le silicium, le manganèse, le titane et le fer.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 87.32% et 91.42% d'aluminium,
- entre 5.1% et 6.1% de zinc,
- entre 2.1% et 2.9% de magnésium,
- entre 1.2% et 2% de cuivre,
- entre 0.18% et 0.28% de chrome,
- entre 0% et 0.4% de silicium,
- entre 0% et 0.3% de manganèse,
- entre 0% et 0.2% de titane, et
- entre 0% et 0.5% de fer.

[0021] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la pierre comprend de l'alumine Al_2O_3 ou de la zircone ZrO_2 .

[0022] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la pierre comprend une face supérieure et une face inférieure, la face inférieure comportant le cône.

[0023] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le trou est traversant de manière à relier ledit cône à la face supérieure de ladite pierre.

[0024] L'invention porte également sur une pièce d'horlogerie comprenant un tel ensemble.

Description sommaire des dessins

[0025] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un ensemble comprenant une pierre et un pivot d'un mobile tournant connu de l'état de l'art ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'un ensemble comprenant une pierre et un pivot d'un mobile tournant selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une représentation schématique d'une pierre selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0026] Comme expliqué ci-dessus, l'invention se rapporte à un ensemble comprenant un mobile tournant et un coussinet, telle une pierre, notamment pour une pièce d'horlogerie. La pierre est destinée à entrer en contact avec un pivot du mobile tournant, afin de rendre ce dernier mobile en rotation avec un frottement minimal. Toutefois, un tel ensemble ne saurait se limiter au domaine horloger et peut s'appliquer à toute pièce montée mobile par rapport à un palier.

[0027] La pierre est formée de préférence à partir d'alumine ou de zircone, avec une structure cristallographique de type monocristalline ou polycristalline. La pierre forme par exemple un élément de guidage destiné à être monté dans un palier amortisseur d'une pièce d'horlogerie.

[0028] Sur la figure 2, la pierre 20 de l'ensemble 10 est traversée par un trou 8 destiné à recevoir un pivot 17, également appelé tourillon. La pierre 20 comporte, une face supérieure 5 et une face inférieure 6 dont l'une comprend un cône 12 communiquant avec le trou traversant 8. Autrement dit, le trou 8 communique avec la face supérieure 5 et avec aussi un évidement sensiblement conique défini dans la face inférieure 6. Cet évidement forme alors un cône d'engagement de la pierre percée 20. Le cône 12 présente de préférence une symétrie de rotation. Le cône 12 a une première ouverture 19 à sa base et une deuxième ouverture à son sommet. La première ouverture 19 est plus grande que la deuxième, et est formée dans la face inférieure 6 de la pierre 20. La liaison du cône 12 et du trou 8 s'effectue par la deuxième ouverture pour former une arête 15.

[0029] Ainsi, l'évasement du cône 12 permet d'insérer facilement le pivot 17 de l'arbre 16 d'une pièce mobile en rotation, notamment en cas de choc. L'angle du cône

est choisi pour éviter que l'arête 15 formée par le haut du cône et le trou 8 ne soit trop saillante. On choisit par exemple un angle compris entre 30° et 120°, de préférence compris entre 45° et 90°.

[0030] On remarque également qu'une paroi interne du corps de cette pierre 20 définie au niveau du trou 8 comporte une zone arrondie destinée à minimiser le contact avec le pivot mais également à faciliter une éventuelle lubrification.

[0031] La face supérieure 5 de la pierre comprend un rebord 18, notamment pour enserrer latéralement un contre-pivot dans le cas d'un palier. Le rebord 18 est de préférence périphérique, c'est-à-dire qu'il délimite le bord de la face supérieure 5 de la pierre 20. De plus, il définit une zone interne 9 de la face supérieure 5 comportant une face d'appui 11 et la sortie du trou débouchant 8, et une zone 9 convexe concentriquement depuis la face d'appui 11 jusqu'au trou 8.

[0032] Une face supérieure 5 avec un tel rebord 18 permet, par exemple, de bloquer latéralement un élément agencé sur la face supérieure de la pierre 20. Dans le cas d'un palier pour un axe balancier, dans lequel la pierre 20 sert d'élément de guidage, on peut disposer une pierre contre-pivot de telle sorte qu'elle soit bloquée latéralement par le côté interne du rebord 18 tout en reposant sur la face d'appui 11. La pierre contre-pivot est dimensionnée pour correspondre à la zone 9 de la pierre 10. La pierre forme ainsi un support axial et radial d'un contre-pivot. Le contre-pivot, non représenté sur les figures peut être emboîté dans la pierre 10 pour le supporter axialement et le maintenir latéralement.

[0033] En outre, la pierre 10 a une face périphérique 13 en partie évasée reliant la face inférieure 6 de plus petite surface à la face supérieure 5 de plus grande surface.

[0034] La figure 3 montre une variante de réalisation d'une pierre 30 d'un ensemble. La pierre 30 a une forme différente, la face supérieure 25 étant bombée et la face inférieure 26 étant sensiblement plane. Cette pierre 30 ne comprend pas de rebord, et doit être insérée dans une bague (ou chaton) spécifique. Le trou traversant 28 et le cône 22 sont semblables à ceux de la figure 2.

[0035] Selon l'invention, le mobile tournant est muni d'un pivot comportant au moins en partie un matériau amagnétique, de préférence en totalité. Le matériau amagnétique permet de limiter la sensibilité du pivot aux champs magnétiques. Le matériau amagnétique du pivot comprend un alliage métallique à choisir parmi des matériaux à base de cuivre, à base de palladium, ou des matériaux à base d'aluminium. Le matériau amagnétique compris dans le pivot est mou, c'est-à-dire qu'il a une dureté de Vickers inférieure à 500 HV, de préférence inférieure à 450 HV, voire inférieure à 400 HV ou 350HV. Ainsi, le matériau amagnétique est un matériau « mou » par rapport aux matériaux métalliques plus durs utilisés pour former des pivots de mobiles tournants usuels.

[0036] Dans un premier mode de réalisation, le matériau amagnétique comprend un alliage de cuivre et de

béryllium, de type CuBe2. De préférence, le pivot est formé sensiblement en totalité de cet alliage de cuivre et de béryllium. L'alliage comprend généralement au moins 90% de cuivre, voire au moins 95% de Cuivre, et même jusqu'à 98% de Cuivre, qui est complété par du Béryllium.

[0037] Dans un second mode de réalisation, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 25% et 55% de palladium,
- entre 25% et 55% d'argent,
- entre 10% et 30% de cuivre,
- entre 0.5% et 5% de zinc,
- de l'or et du platine avec un pourcentage total de ces deux éléments compris entre 15% et 25%,
- entre 0% et 1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi bore et nickel,
- entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le rhénium et le ruthénium
- au maximum 0,1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi l'iridium, l'osmium, et le rhodium et
- au maximum 0,2% d'autres impuretés les quantités respectives des composants étant telles qu'additionnées entre elles, elles ne dépassent pas les 100%.

[0038] Avantagusement, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 30% et 40% de palladium,
- entre 25% et 35% d'argent,
- entre 10% et 18% de cuivre,
- entre 0.5% et 1.5% de zinc,
- entre 8 et 12% d'or et 8 et 12% de platine avec une proportion de rhénium et ruthénium comprise entre 0 et 6% en poids.

[0039] Selon une variante préférée, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids:

- entre 34% et 36% de palladium,
- entre 29% et 31 % d'argent,
- entre 13,5% et 14,5% de cuivre,
- entre 0.8% et 1,2% de zinc,

- entre 9,5% et 10,5% d'or
- entre 9,5% et 10,5% de platine,
- au maximum 0,1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi l'iridium, l'osmium, le rhodium et le ruthénium et
- au maximum 0,2% d'autres impuretés, les quantités respectives des composants étant telles qu'additionnées entre elles, atteignent 100%.

[0040] Selon une variante encore plus préférée, le matériau amagnétique est un alliage constitué en poids de 35 % de palladium, 30% d'argent, 14% de cuivre, 10% d'or, 10% de platine et 1% de zinc.

[0041] Dans le troisième mode de réalisation, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 25% et 55% de palladium,
- entre 25% et 55% d'argent,
- entre 10% et 30% de cuivre,
- entre 0% et 5% de zinc,
- entre 0% et 2% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi rhénium, ruthénium, or et platine,
- entre 0% et 1 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi bore et nickel.

[0042] De préférence, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 38% et 43% de palladium ; et/ou
- entre 35% et 40% d'argent ; et/ou
- entre 18% et 23% de cuivre ; et/ou
- entre 0.5% et 1.5% de zinc.

[0043] Plus particulièrement encore, le matériau amagnétique est un alliage comprenant 41 % de palladium, 37.5% d'argent, 20% de cuivre, 1 % de zinc et 0.5% de platine.

[0044] Dans un quatrième mode de réalisation de l'invention à base d'aluminium, le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 83% et 94.5% d'aluminium,
- entre 4% et 7% de zinc,
- entre 1% et 4% de magnésium,

- entre 0.5% et 3% de cuivre,
- entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le chrome, le silicium, le manganèse, le titane et le fer.

[0045] De préférence, on utilise un alliage connu sous le nom d'alliage d'aluminium de type « 7075 » (zicral), qui comprend plus précisément en poids :

- entre 87.32% et 91.42% d'aluminium,
- entre 5.1% et 6.1% de zinc,
- entre 2.1% et 2.9% de magnésium,
- entre 1.2% et 2% de cuivre,
- entre 0.18% et 0.28% de chrome,
- entre 0% et 0.4% de silicium,
- entre 0% et 0.3% de manganèse,
- entre 0% et 0.2% de titane, et
- entre 0% et 0.5% de fer.

[0046] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples illustrés mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. On connaît par exemple d'autres matériaux comme le laiton, le maillechort, le declafor, voire même des aciers amagnétiques mous.

Revendications

1. Ensemble (10), notamment pour une pièce d'horlogerie, comprenant un mobile tournant et un coussinet, telle une pierre (20, 30), le mobile tournant étant muni d'au moins un pivot (17) comportant au moins en partie un matériau amagnétique, de préférence en totalité, le coussinet comportant une face (6, 26) pourvue d'un trou (8, 28) formé dans le corps du coussinet et d'une géométrie fonctionnelle à l'entrée du trou (8, 28), **caractérisée en ce que** la géométrie fonctionnelle a une forme de cône (12, 22), et **en ce que** le matériau amagnétique du pivot (17) comprend un alliage à choisir parmi des matériaux à base de cuivre, des matériaux à base de palladium, ou des matériaux à base d'aluminium.
2. Ensemble, selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau amagnétique a une dureté de Vickers inférieure à 500HV, de préférence inférieure à 450 HV, voire inférieure à 400 HV.

3. Ensemble, selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le matériau amagnétique est un alliage à base de cuivre de type CuBe2.

- 5 4. Ensemble, selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le matériau amagnétique est un alliage à base de palladium comprenant en poids :

- entre 25% et 55% de palladium,
- entre 25% et 55% d'argent,
- entre 10% et 30% de cuivre,
- entre 0.5% et 5% de zinc,
- de l'or et du platine avec un pourcentage total de ces deux éléments compris entre 5% et 25%,
- entre 0% et 1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi bore et nickel,
- entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le rhénium et le ruthénium
- au maximum 0,1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi l'iridium, l'osmium, et le rhodium et
- au maximum 0,2% d'autres impuretés, les quantités respectives des composants étant telles qu'additionnées entre elles, atteignent 100%.

5. Ensemble, selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids : entre 30% et 40% de palladium, entre 25% et 35% d'argent, entre 10% et 18% de cuivre, entre 0.5% et 1.5% de zinc, et l'alliage comprend en poids de l'or et du platine avec un pourcentage total de ces deux éléments compris entre 16% et 24%.

- 35 6. Ensemble, selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids :

- entre 34% et 36% de palladium,
- entre 29% et 31% d'argent,
- entre 13,5% et 14,5% de cuivre,
- entre 0.8% et 1,2% de zinc,
- entre 9,5% et 10,5% d'or
- entre 9,5% et 10,5% de platine,
- au maximum 0,1% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi l'iridium, l'osmium, le rhodium et le ruthénium et
- au maximum 0,2% d'autres impuretés les quantités respectives des composants étant telles qu'additionnées entre elles, atteignent 100%.

7. Ensemble, selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le matériau amagnétique est un alliage à base de palladium comprenant en poids :

- entre 25% et 55% de palladium
- entre 25% et 55% d'argent,

- | | |
|---|----|
| - entre 10% et 30% de cuivre, | |
| - entre 0% et 5% de zinc, | |
| - entre 0% et 2% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi rhénium, ruthénium, or et platine, | 5 |
| - entre 0% et 1 % d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le bore et le nickel. | |
| 8. Ensemble, selon la revendication 7, caractérisé en ce que le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids entre 38% et 43% de palladium, entre 35% et 40% d'argent, entre 18% et 23% de cuivre, et entre 0.5% et 1.5% de zinc. | 10 |
| 9. Ensemble, selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le matériau amagnétique est un alliage à base d'aluminium comprenant en poids : | 15 |
| - entre 83% et 94.5% d'aluminium, | |
| - entre 4% et 7% de zinc, | |
| - entre 1% et 4% de magnésium, | 20 |
| - entre 0.5% et 3% de cuivre, | |
| - entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments choisis parmi le chrome, le silicium, le manganèse, le titane et le fer. | 25 |
| 10. Ensemble, selon la revendication 9, caractérisé en ce que le matériau amagnétique est un alliage comprenant en poids : | |
| - entre 87.32% et 91.42% d'aluminium, | 30 |
| - entre 5.1% et 6.1% de zinc, | |
| - entre 2.1% et 2.9% de magnésium, | |
| - entre 1.2% et 2% de cuivre, | |
| - entre 0.18% et 0.28% de chrome, | |
| - entre 0% et 0.4% de silicium, | 35 |
| - entre 0% et 0.3% de manganèse, | |
| - entre 0% et 0.2% de titane, et | |
| - entre 0% et 0.5% de fer. | |
| 11. Ensemble, selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pierre (20, 30) comprend de l'alumine Al ₂ O ₃ ou de la zircone ZrO ₂ . | 40 |
| 12. Ensemble, selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pierre (20, 30) comprend une face supérieure (5, 25) et une face inférieure (6, 26), la face inférieure (6, 26) comportant le cône (12, 22). | 45 |
| 13. Ensemble, selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, caractérisé en ce que le trou (8, 28) est traversant, de manière à relier ledit cône (12, 22) à la face supérieure (5, 25) de ladite pierre (20, 30). | 50 |
| 14. Pièce d'horlogerie comprenant un ensemble (10) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, | 55 |

tes.

Fig. 1

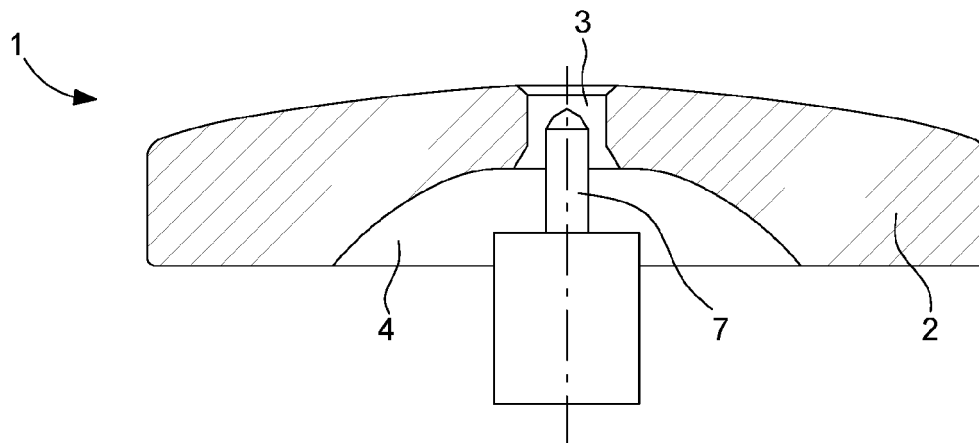


Fig. 2

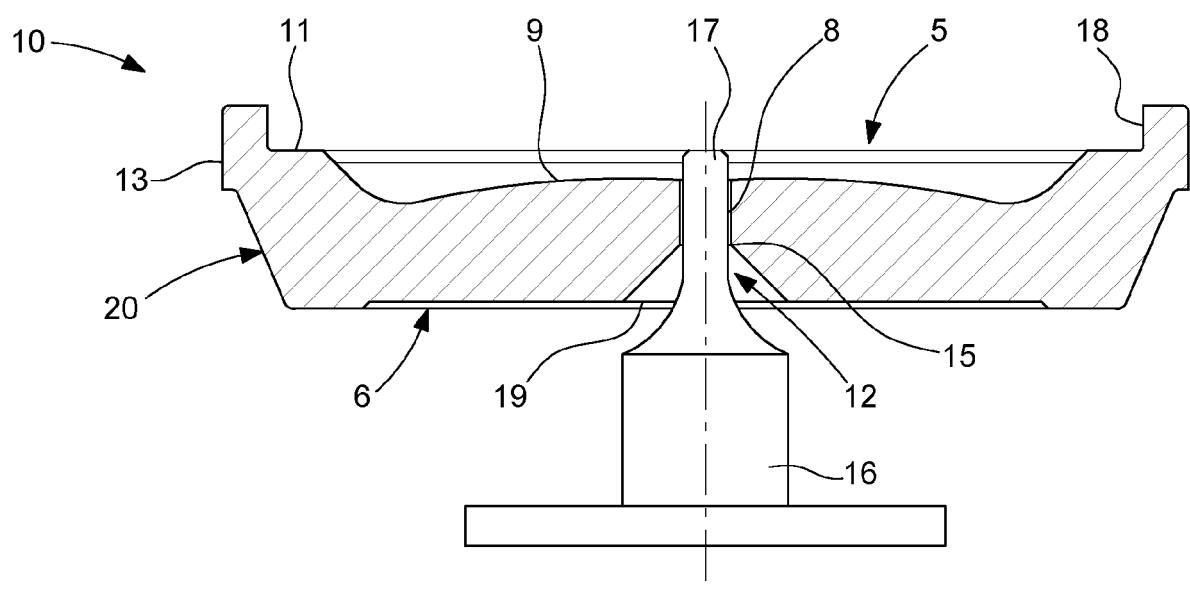
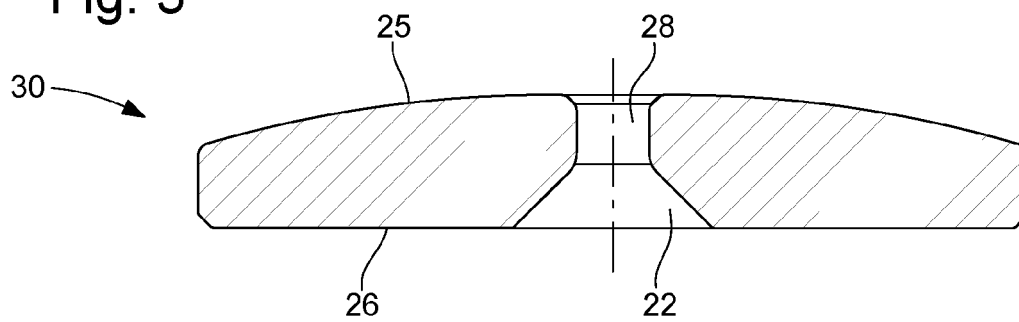


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 15 2892

5

10

15

20

25

30

35

40

45

2

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	GB 655 161 A (LINDE AIR PROD CO) 11 juillet 1951 (1951-07-11)	1,11,12,14	INV. G04B31/008 G04B13/02 G04B43/00
A	* page 1, lignes 44-53; figure 1 * * page 2, lignes 39-70 *	2-10,13	
X	FR 1 314 364 A (SERGE HELD) 11 janvier 1963 (1963-01-11) * figure 3 *	1,13,14	
A	CH 714 370 A2 (MONTRES BREQUET SA [CH]) 31 mai 2019 (2019-05-31) * alinéas [0020] - [0023]; figure 3 *	1-14	
Y	EP 3 594 756 A1 (BLANCPAIN SA [CH]) 15 janvier 2020 (2020-01-15)	1-3,14	
A	* alinéas [0015] - [0019]; figure 1 *	4-13	
A	CH 712 762 A2 (NIVAROX-FAR S A [CH]) 31 janvier 2018 (2018-01-31) * alinéas [0025] - [0053]; figure 1 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Y	CH 715 679 A2 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 30 juin 2020 (2020-06-30)	1-3,7-9,14	
A	* alinéa [0052]; figure 6 *	4-6,10-13	
Y	WO 2019/145434 A1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 1 août 2019 (2019-08-01)	1,2,7,8,14	
A	* alinéas [0014], [0015], [0027] *	3-6,9-13	
Y	GB 867 211 A (STRAUMANN INST AG) 3 mai 1961 (1961-05-03)	1,9,14	
A	* page 1, lignes 9-16; tableau 1 *	2-8,10-13	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		2 juillet 2021	Sigrist, Marion
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 21 15 2892

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.

02-07-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 655161 A	11-07-1951	AUCUN	
FR 1314364 A	11-01-1963	AUCUN	
CH 714370 A2	31-05-2019	AUCUN	
EP 3594756 A1	15-01-2020	CH 715163 A2 CN 110703578 A EP 3594756 A1 JP 6837098 B2 JP 2020008573 A US 2020019122 A1	15-01-2020 17-01-2020 15-01-2020 03-03-2021 16-01-2020 16-01-2020
CH 712762 A2	31-01-2018	CH 712719 A2 CH 712760 A2 CH 712762 A2	31-01-2018 31-01-2018 31-01-2018
CH 715679 A2	30-06-2020	AUCUN	
WO 2019145434 A1	01-08-2019	CH 714594 A1 EP 3743538 A1 WO 2019145434 A1	31-07-2019 02-12-2020 01-08-2019
GB 867211 A	03-05-1961	AUCUN	

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