

(19)



(11)

EP 4 083 717 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.11.2022 Bulletin 2022/44

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21171252.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/14

(22) Date de dépôt: **29.04.2021**

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

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(72) Inventeur: **FIAMMINGO, Daniel**
Excuvilly, 74140 Sciez (FR)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
27, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(54) **PIED POUR CADRAN HORLOGER, PLAQUE POUR CADRAN HORLOGER ET CADRAN HORLOGER**

(57) Pied (2) pour cadran de pièce d'horlogerie comprenant un élément plastiquement déformable (23) agencé de sorte à solidariser le pied (2) sur une plaque de cadran par coopération, notamment par coopération

par obstacle, de l'élément plastiquement déformable (23) en configuration déformée avec une conformation (15) d'une plaque de cadran.

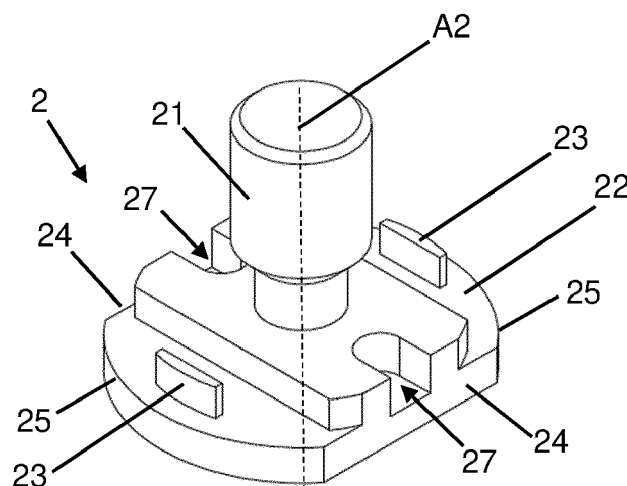


Figure 4

EP 4 083 717 A1

Description

[0001] L'invention concerne un pied pour un cadran horloger. L'invention concerne aussi une plaque pour un cadran horloger. L'invention concerne encore un cadran horloger comprenant un tel pied et/ou une telle plaque. L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel cadran horloger ou un tel pied ou une telle plaque. L'invention concerne enfin un procédé de montage d'un tel cadran ou d'une telle pièce d'horlogerie.

[0002] Les cadrans d'horlogerie comportent généralement des pieds. Ces derniers sont usuellement rapportés sur une surface inférieure du cadran, généralement par soudage ou brasage, et sont prévus pour venir se loger dans des alésages formés sur une surface supérieure du bâti du mouvement de la pièce d'horlogerie.

[0003] Ainsi, le cadran doit être fait dans un matériau supportant un tel procédé d'assemblage, ou comprendre une plaque inférieure de cadran comprenant les pieds ou supportant un tel procédé d'assemblage. Dans le cas des cadrans en pierre, une plaque inférieure de cadran peut alors être rapportée sur le cadran, en particulier par collage, notamment par le biais d'une bande adhésive. Indépendamment de l'épaisseur d'un tel cadran, une telle solution d'assemblage n'est pas dénuée de désagréments, notamment en regard de sa répétabilité, en particulier vis-à-vis du dosage de la colle et de son évolution dans le temps.

[0004] La demande de brevet EP3489764 divulgue un cadran formé d'une première plaque réalisée dans un matériau fragile, qui est collée sur une deuxième plaque réalisée dans un matériau métallique tel que le laiton. Il est notamment précisé que ces plaques peuvent être solidarisées par le biais d'un ruban adhésif. Outre les inconvénients inhérents à l'usage d'un adhésif, une telle conception n'est pas optimale dans la mesure où elle impose un cadran dont l'épaisseur est dictée par l'assemblage de deux plaques superposées.

[0005] Le document FR1021251 divulgue un cadran comprenant deux pieds mobiles. Chacun des pieds présente la particularité de comprendre une tête fendue conformationnée pour venir se loger au sein respectivement d'une première et d'une deuxième rainures formées dans une plaque de cadran. Chaque rainure comprend une section en queue d'aronde qui est adaptée pour réceptionner une tête de pied, et bloquer ainsi axialement ledit pied en regard de la plaque de cadran. Lors du montage, la tête de pied est déformée élastiquement au sein de la rainure, ce qui permet audit pied d'être maintenu en position dans le plan du cadran par un seul effet de friction, sans autre moyen de blocage. Le pied peut donc être déplacé de manière intempestive, ce qui n'est pas souhaitable.

[0006] La demande EP2952974 divulgue un procédé d'assemblage d'un pied sur une plaque de cadran, qui fait notamment intervenir une étape de sertissage dudit pied au sein d'une rainure formée sur la plaque de cadran. Plus particulièrement, la rainure comprend un

épaulement destiné à coopérer au moins partiellement avec une tête du pied, afin de permettre la retenue axiale du pied en regard de la plaque de cadran. Cet épaulement comprend en outre une zone de déformation plastique destinée à être déformée à l'encontre de la tête de pied, afin de permettre le blocage en translation du pied au sein de la rainure, et ainsi fixer le pied sur la plaque de cadran. Une telle solution d'assemblage requiert une plaque de cadran faite dans un matériau comprenant une zone de déformation plastique et n'est donc pas adaptée à l'assemblage d'un pied sur une plaque de cadran en pierre ou en céramique.

[0007] La demande US2020080580 concerne un dispositif d'assemblage d'un premier composant sur un deuxième composant fabriqué dans un matériau fragile, en particulier dans une céramique telle qu'une zircone ou une alumine. Ce dispositif se compose d'un pied-vis doté d'une portion comprenant une section non-circulaire, qui est prévue pour venir se loger à l'intérieur d'une rainure disposée au niveau d'une ouverture formée au sein du deuxième composant fabriqué dans un matériau fragile. Le pied-vis est ainsi retenu axialement au sein du deuxième composant, par le biais d'un épaulement formé par la rainure. La fixation du pied-vis au sein du deuxième composant est effective lors de la fixation du premier composant sur le deuxième composant, par le biais d'une vis vissée au sein même du pied-vis. Une telle solution d'assemblage d'un pied-vis au sein d'un composant fabriqué dans un matériau fragile ne se suffit donc pas à elle-même, et n'est ainsi pas adaptée pour permettre l'assemblage d'un pied sur une plaque de cadran horloger.

[0008] Le but de l'invention est de fournir un pied pour cadran horloger permettant d'améliorer les pieds connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un pied de construction simple qui permette une fixation aisée et fiable à une plaque de cadran réalisée en un matériau fragile.

[0009] Selon un premier aspect de l'invention, un pied pour cadran est défini par la revendication 1.

[0010] Des modes de réalisation du pied sont définis par les revendications 2 à 7.

[0011] Selon le premier aspect, une plaque pour cadran est définie par la revendication 8.

[0012] Des modes de réalisation de la plaque sont définis par les revendications 9 à 11.

[0013] Selon le premier aspect, un cadran est défini par la revendication 12 ou par la revendication 15.

[0014] Selon le premier aspect, une pièce d'horlogerie est définie par la revendication 13.

[0015] Selon le premier aspect, un procédé de montage d'un cadran est défini par la revendication 14.

[0016] Les dessins annexés représentent, à titre d'exemples, deux modes de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

La figure 1 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

La figure 2 est une vue en coupe axiale d'un cadran du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 3 est une vue de détail d'une plaque de cadran d'une première variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

Les figures 4 et 5 sont des vues de détail d'un pied de la première variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

Les figures 6 à 11 sont des vues de détail illustrant le montage d'un pied sur une plaque de cadran de la première variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 12 est une vue de détail d'une plaque de cadran d'une deuxième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 13 est une vue en coupe d'un pied monté sur une plaque de cadran de la deuxième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

Les figures 14 et 15 sont des vues de détail illustrant le montage d'un pied sur une plaque de cadran d'une troisième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 16 est une vue de détail d'un pied de la troisième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 17 est une vue de détail d'une plaque de cadran de la troisième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 18 est une vue en coupe du pied sur la plaque de cadran de la troisième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 19 est une vue de détail illustrant le montage d'un pied sur une plaque de cadran d'une quatrième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 20 est une vue de détail d'un pied de la quatrième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 21 est une vue de détail d'une plaque de cadran de la quatrième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

Les figures 22 à 24 sont des vues de détail illustrant le montage d'un pied sur une plaque de cadran de

la quatrième variante du premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 25 est une vue schématique d'un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

Les figures 26 et 27 sont des vues de détail d'un pied du deuxième mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

La figure 28 est une vue de détail d'une plaque de cadran du deuxième mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

Les figures 29 à 32 sont des vues de détail illustrant le montage d'un pied sur une plaque de cadran du deuxième mode de réalisation de la pièce d'horlogerie.

[0017] Des modes de réalisation et variantes d'une pièce d'horlogerie 100 ; 100' ; 100" ; 100* sont décrits ci-après en référence aux figures 1 à 32.

[0018] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante, la pièce d'horlogerie 100 ; 100' ; 100" ; 100* est par exemple une montre, en particulier une montre bracelet. La pièce d'horlogerie 100 ; 100' ; 100" ; 100* comprend un mouvement horloger 30 et un cadran 10 ; 10' ; 10" ; 10* destinés à être montés dans un boîtier ou une boîte de pièce d'horlogerie afin de les protéger de l'environnement extérieur. Le mouvement horloger peut être un mouvement électronique ou un mouvement mécanique, notamment un mouvement automatique, ou encore un mouvement hybride.

[0019] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante, le cadran 10 ; 10' ; 10" ; 10* comprend au moins un pied 2 ; 2' ; 2" ; 2* conformé pour être relié mécaniquement à une plaque 1 ; 1' ; 1" ; 1* de cadran. Avantageusement, ce pied se présente sous la forme d'un pied de fixation dudit cadran sur une ébauche 3 du mouvement horloger 30. Préférentiellement, la plaque 1 ; 1' ; 1" ; 1* de cadran comprend la surface visible 11 ; 11' ; 11" ; 11* du cadran, c'est-à-dire la surface qui portera éventuellement des index et/ou un limbe et que le porteur de la pièce d'horlogerie verra, notamment au travers d'une glace, lorsqu'il souhaitera lire une information horaire ou dérivée du temps donnée par la pièce d'horlogerie. Ainsi, le cadran 10 ; 10' ; 10" ; 10* consiste avantageusement en un assemblage d'un ou plusieurs pieds 2 ; 2' ; 2" ; 2* et d'une seule et même plaque 1 ; 1' ; 1" ; 1* de cadran. Le ou les pied 2 ; 2' ; 2" ; 2* sont ainsi solidarisés ou fixés à une seule et même plaque 1 ; 1' ; 1" ; 1*. Par « solidarisé » ou « fixé », nous entendons ici toute liaison mécanique mise en œuvre sans étape de collage, de soudage ou encore de brasage qui peut s'avérer fastidieuse et difficilement répétable. Par « fixer », nous entendons une action permettant d'immobiliser ou de bloquer tous les degrés de liberté. Par « solidariser », nous entendons une action permettant

d'immobiliser ou de bloquer seulement certains degrés de liberté.

[0020] Par convention, un plan horizontal P est défini comme étant un plan parallèle à la plaque de cadran, et une direction verticale z est définie comme la direction perpendiculaire au plan horizontal P, orientée de l'ébauche 3 vers la plaque 1 ; 1' ; 1" ; 1* de cadran, c'est-à-dire orientée sortant de la plaque au niveau de la surface visible 11 ; 11' ; 11" ; 11*. Dans le cas d'une plaque de cadran non plane, un plan horizontal P peut être défini comme étant un plan comprenant le pourtour ou la périphérie de la plaque de cadran ou passant au mieux par ce pourtour ou cette périphérie. Avec cette convention, le pied 2 ; 2' ; 2" ; 2* s'étend donc verticalement vers le bas depuis la plaque de cadran, et la fixation du cadran 10 ; 10' ; 10" ; 10* sur l'ébauche 3 se fait par un rapprochement vertical du pied 2 ; 2' ; 2" ; 2* en regard de l'ébauche 3, notamment au sein d'un alésage 31 de l'ébauche 3. En particulier, la fixation du pied 2 ; 2' ; 2" ; 2* au sein de l'alésage 31 peut s'effectuer par le biais de moyens de fixation connexes qui ne seront pas détaillés dans la présente description.

[0021] Une telle conception de cadran est particulièrement avantageuse pour permettre l'assemblage d'une plaque de cadran réalisée en matériau fragile, c'est-à-dire ne présentant pas de domaine de déformation plastique ou un domaine de déformation plastique limité. Le matériau de la plaque peut être à base de céramique, notamment une zircone ou une alumine, une céramique fluorescente et/ou phosphorescente, ou une céramique composite à base de zircone yttrée et d'aluminate de strontium dopée Dy/Eu. La plaque peut notamment être avantageusement en « zircone luminescente », par exemple telle que décrite dans la demande de brevet EP2730636. En variante, la plaque peut être à base de matériau composite. En variante encore, elle peut être à base d'un matériau minéral ou d'origine minérale comme une pierre telle que l'onix, l'opale, la turquoise ou le saphir, ou à base de nacre, ou à base de météorite. Préférentiellement, la dureté Vickers de la plaque de cadran est supérieure à 600 HV, voire supérieure à 700 HV, voire supérieure à 800 HV.

[0022] Dans les modes de réalisation et variantes illustrés, la plaque de cadran est un composant circulaire d'axe A1 ; A1' ; A1" ; A1*. En variante, la plaque de cadran pourrait présenter une autre forme, par exemple polygonale, carrée, ou rectangulaire. Dans les modes de réalisation et variantes illustrés, la plaque de cadran est un composant plan. En variante, la plaque peut être non plane, par exemple concave ou convexe. Le cadran peut comprendre un ou plusieurs niveaux.

[0023] Dans les modes de réalisation et variantes illustrés, les pieds sont quant à eux de préférence en métal ou en alliage métallique. Ils peuvent être fabriqués en laiton. Alternativement, ils peuvent être fabriqués en acier, notamment en Nivaflex®. Préférentiellement, la dureté Vickers des pieds est inférieure à 600 HV.

[0024] Quel que soit le mode de réalisation ou la va-

riante, les pieds 2 ; 2' ; 2" ; 2* se présentent par exemple sous la forme d'un composant d'axe A2 ; A2' ; A2" ; A2*, en particulier sous la forme d'un composant comprenant une première portion de révolution d'axe A2 ; A2' ; A2" ; A2*. Une fois le pied assemblé sur la plaque de cadran, l'axe A2 ; A2' ; A2" ; A2* peut notamment être parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe A1 ; A1' ; A1" ; A1*. Les premières portions des pieds peuvent notamment être cylindriques ou sensiblement cylindriques et agencées pour venir se loger dans des alésages prévues dans l'ébauche 3 du mouvement horloger 30. Les premières portions peuvent également présenter des méplats.

[0025] Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 100 ; 100' ; 100" est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 24.

[0026] Le premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 100 ; 100' ; 100" est décrit ci-après par le biais de quatre variantes de réalisation distinctes.

[0027] Comme vu précédemment, le cadran peut comprendre un ou plusieurs pieds. Pour simplifier, on décrit par la suite un seul pied, le cadran pouvant comprendre un ou plusieurs pieds identiques ou similaires. Quelle que soit la variante de réalisation, le cadran comprend de préférence deux pieds.

[0028] Le pied 2 ; 2' ; 2" comprend un élément plastiquement déformable 23 ; 23' ; 23" agencé de sorte à solidariser le pied 2 ; 2' ; 2" sur la plaque de cadran 1 ; 1' ; 1" par coopération, notamment par coopération par obstacle, de l'élément plastiquement déformable 23 ; 23' ; 23" en configuration déformée avec une conformation 15 ; 15' ; 15" de la plaque de cadran 1 ; 1' ; 1".

[0029] Ainsi, la plaque de cadran 1 ; 1' ; 1" comprend la conformation 15 ; 15' ; 15" agencée de sorte à solidariser le pied 2 ; 2' ; 2" sur la plaque de cadran 1 ; 1' ; 1" par coopération de ladite conformation 15 ; 15' ; 15" avec l'élément plastiquement déformable 23 ; 23' ; 23" du pied 2 ; 2' ; 2".

[0030] Dans ce premier mode de réalisation, le pied 2 ; 2' ; 2" comprend donc au moins une conformation 23 ; 23' ou une zone 23" susceptible de se déformer plastiquement à l'encontre de la plaque de cadran. Avantageusement, la coopération de l'élément plastiquement déformable 23 ; 23' ; 23" et de la plaque de cadran 1 ; 1' ; 1", notamment d'une conformation 15 ; 15' ; 15" de la plaque, permet de solidariser, voire fixer, le pied sur la plaque. Cette solidarisation peut être telle qu'il demeure un léger jeu entre le pied et la plaque, notamment un léger jeu autour de l'axe A2 ; A2' ; A2" et/ou un léger jeu selon une ou plusieurs directions parallèles à l'axe A2 ; A2' ; A2". La conformation 15 ; 15' ; 15" est de préférence concave ou en creux, comme une encoche.

[0031] De préférence, le pied 2 ; 2' ; 2" comprend un premier élément de positionnement 26 ; 26' ; 26" du pied relativement à la plaque de cadran 1 ; 1' ; 1", notamment agencé de sorte à positionner le pied 2 ; 2' ; 2" relativement à une plaque de cadran 1 ; 1' ; 1" dans le plan P. Pour ce faire, la plaque comprend un deuxième élément de positionnement 18 ; 18' ; 18" du pied 2 ; 2' ; 2" relativement à

la plaque 1; 1'; 1". Ce deuxième élément peut comprendre un alésage 18; 18'; 18" et/ou être agencé de sorte à positionner le pied 2; 2'; 2" relativement à la plaque dans le plan P. Ainsi, les premier et deuxième éléments de positionnement coopèrent pour positionner le pied par rapport à la plaque dans le plan P.

[0032] De préférence encore, l'élément plastiquement déformable 23; 23'; 23" est agencé de sorte à bloquer le pied 2; 2'; 2" dans le plan P, notamment agencé de sorte à bloquer en rotation le pied 2; 2'; 2" autour de l'axe A2; A2'; A2". De même, la conformation 15; 15'; 15" est agencée de sorte à bloquer le pied 2; 2'; 2" dans le plan P, notamment agencée de sorte à bloquer en rotation le pied 2; 2'; 2" autour de l'axe A2; A2'; A2". Le blocage a lieu de manière avantageuse par coopération de l'élément plastiquement déformable 23; 23'; 23" (en configuration déformée) et de la conformation 15; 15'; 15".

[0033] De préférence, le pied 2; 2'; 2" comprend une tête 22; 22'; 22" comprenant au moins une deuxième portion cylindrique et/ou l'élément plastiquement déformable 23; 23'; 23".

[0034] Avantageusement, le premier élément de positionnement 26; 26'; 26" comprend une portion cylindrique 26; 26'; 26" de positionnement et/ou de guidage en rotation du pied autour de l'axe A2; A2'; A2" et/ou le premier élément de positionnement 26; 26'; 26" fait partie de la tête 22; 22'; 22".

[0035] Avantageusement encore, le pied, notamment la tête 22; 22'; 22", comprend un élément 27; 27'; 27", notamment une empreinte, d'entraînement du pied relativement à la plaque. Cette empreinte est avantageusement agencée pour recevoir une extrémité d'outil permettant de déplacer le pied relativement à la plaque, notamment déplacer le pied en rotation autour de l'axe A2; A2'; A2".

[0036] De préférence, la plaque comprend une ouverture de réception 13; 13'; 13", notamment une rainure de réception 13; 13" ou un lamage 13' ou un trou borgne 13', destinée à recevoir la tête 22; 22'; 22" du pied 2; 2'; 2".

[0037] Une première variante du premier mode de réalisation est décrite ci-après en référence aux figures 1 à 11.

[0038] La figure 1 illustre en éclaté et en perspective le cadran 10 et l'ébauche 3 du mouvement horloger 30 et la figure 2 illustre le cadran 10 en coupe transversale passant par les axes A2 respectifs de deux pieds 2 assemblés sur la plaque 1.

[0039] Plus particulièrement, les pieds 2 sont respectivement logés dans des ouvertures de réception 13 formées sur une face inférieure 12 de la plaque 1 de cadran, opposée à la face supérieure 11 de cette même plaque 1 qui constitue la face visible 11 du cadran 10.

[0040] La figure 3 illustre une ouverture de réception 13 réalisée dans la plaque. Cette ouverture 13 est une rainure dotée de deux parois 14 parallèles reliées par un contour arrondi 17, qui définit une surface 131 de réception de la tête 22 du pied 2. Cette surface 131 est préfé-

rentiellement parallèle à la face inférieure 12 et/ou à la face supérieure 11. Les parois 14 présentent la particularité de comprendre chacune une encoche 15 sous laquelle est ménagé un logement 16 qui est destiné à accueillir, au moins partiellement, la tête 22 du pied 2.

[0041] L'encoche 15 comprend des parois 151, 152 qui définissent des surfaces de butée angulaire de la tête 22 du pied 2 dans son mouvement de rotation relativement à la plaque 1 autour de l'axe A2. Le logement 16 permet de définir un épaulement 161 ou une surface 161 de butée de la tête 22 du pied 2 selon une direction verticale visible sur la figure 11, qui est complémentaire à la surface 131. Les surfaces 131 et 161 coopèrent ainsi avec la tête du pied pour arrêter le pied en translation selon l'axe A2 relativement à la plaque 1.

[0042] L'ouverture 13 comprend en outre, comme deuxième élément de positionnement, un alésage 18 d'axe A18, formé au niveau de la surface 131, qui fait office de moyen de guidage du pied 2 lors de son montage au sein de cette ouverture 13.

[0043] Les figures 4 et 5 représentent des vues de détail du pied 2.

[0044] Le pied 2 comprend un corps 21, qui s'étend longitudinalement selon l'axe A2 depuis la tête 22. Préférentiellement, ce corps 21 se présente sous la forme d'un cylindre qui est prévu pour venir se loger dans un alésage 31 de l'ébauche 3 du mouvement horloger 30.

[0045] Dans cette première variante, le pied 2 comprend deux conformations 23 déformables plastiquement qui se présentent respectivement sous la forme de lèvres 23 faisant saillie de la tête 22 selon une direction parallèle à l'axe A2. De préférence, les lèvres et le corps font saillie depuis la tête dans le même sens.

[0046] La tête 22 comprend une section non-circulaire. En particulier, elle comprend deux méplats 24 destinés, dans une étape d'assemblage du pied sur la plaque, à être orientés selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à celle des parois 14 de l'ouverture 13. Elle comprend également deux portions cylindriques 25, disposées de part et d'autre des méplats 24, destinées à venir se loger au sein des logements 16 dans une autre étape d'assemblage du pied sur la plaque.

[0047] Le pied 2 comprend par ailleurs comme premier élément de positionnement 26, une portion cylindrique 26 qui s'étend longitudinalement selon l'axe A2 depuis la tête 22, dans un sens opposé à celui selon lequel s'étend le corps 21. Cette portion 26 fait office de moyen de guidage du pied 2 lors de son montage au sein de l'ouverture 13, et elle est plus particulièrement prévue pour venir s'insérer dans l'alésage 18.

[0048] Enfin, le pied 2 comprend, comme élément d'entraînement du pied relativement à la plaque, une empreinte 27 destinée à permettre le déplacement dudit pied dans le plan horizontal, une fois la tête 22 en appui à l'encontre de la surface 131 de l'ouverture 13. Cette empreinte est par exemple réalisée sous la forme d'encoches 27 conformées pour coopérer avec un outil adapté.

[0049] Les figures 6 à 11 illustrent différentes étapes du procédé d'assemblage du pied 2 à la plaque, en particulier d'assemblage du pied 2 au sein de l'ouverture de réception 13. Ce procédé d'assemblage peut être vu comme un procédé de montage d'un cadran. Le procédé comprend les étapes suivantes, en particulier les étapes suivantes exécutées chronologiquement :

- Une première étape E1 (illustrée par la figure 6) consiste à faire coïncider les axes A2 et A18 respectifs du pied 2 et de l'alésage 18, tout en orientant les méplats 24 selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à celle des parois 14 de l'ouverture 13.
- Une deuxième étape E2 (illustrée par la figure 7) consiste à faire un rapprochement vertical du pied 2 dans l'ouverture 13 selon la direction z, jusqu'à ce que la tête 22 rentre en contact avec la surface 131.
- Une fois la tête 22 appuyée à l'encontre de la surface 131, une troisième étape E3 (illustrée par la figure 8) consiste à entraîner en rotation le pied 2 autour de l'axe A18 sur un angle de 90°, en particulier par le biais des empreintes 27, par exemple à l'aide d'un outil, jusqu'à ce que les lèvres 23 se positionnent en regard des encoches 15 comme représenté sur la figure 9. Dans cette configuration, la tête 22, en particulier les deux portions cylindriques 25 de la tête 22, est partiellement logée au sein des logements 16, si bien que le déplacement vertical de cette dernière est délimité à moindre jeu par les surfaces 131 et 161 plus particulièrement visibles sur la figure 11 (illustrant néanmoins l'état après la quatrième étape, les lèvres 23 étant dans une configuration déformée).
- Une quatrième étape E4 consiste à déformer plastiquement une ou plusieurs lèvres 23 au sein des encoches 15, en particulier selon au moins une direction radiale relativement à l'axe A2. Une fois déformées (comme illustré par la figure 10), les lèvres 23 bloquent tout mouvement relatif du pied 2 en regard de la plaque 1 dans le plan horizontal P, notamment tout mouvement de rotation autour de l'axe A18 dans le plan horizontal P. En particulier, les parois 151, 152 de chaque encoche 15 définissent des surfaces de butée angulaire des lèvres 23, et *a fortiori* de la tête 22 du pied 2.

[0050] Selon la conformation des lèvres et de leur déformée, cette quatrième étape permet par ailleurs de générer un effort de friction des lèvres à l'encontre des encoches 15, ce qui permet de maintenir la tête 22 à l'encontre de la surface 131 (comme représenté sur la figure 11).

[0051] Une deuxième variante du premier mode de réalisation est décrite ci-après en référence aux figures 12 et 13.

[0052] La figure 12 illustre une déclinaison particulière d'ouverture 13, qui présente la particularité de compren-

dre des encoches 19 superposées aux encoches 15, qui forment des deuxième épaulements 162 parallèles aux premiers épaulements 161 et destinés à venir en contact avec chacune des lèvres 23, une fois ces dernières déformées plastiquement comme représenté sur la figure 13. Une telle conformation d'ouverture 13 permet notamment de plaquer la tête 22 à l'encontre des épaulements 161, une fois les lèvres déformées plastiquement.

[0053] Ainsi, dans les deux premières variantes, les lèvres ou languettes 23 sont prévues pour bloquer à moindre jeu, voire à jeu nul, tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon le plan horizontal P. Elles permettent par ailleurs de bloquer à moindre jeu, voire à jeu nul, tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon une direction verticale. Ainsi, dans les deux premières variantes, les lèvres ou languettes 23 sont prévues pour solidariser le pied 2 sur la plaque de cadran 1, voire pour fixer le pied 2 sur la plaque de cadran 1.

[0054] Une troisième variante du premier mode de réalisation est décrite ci-après en référence aux figures 14 à 18.

[0055] Cette troisième variante se distingue essentiellement des première et deuxième variantes au niveau d'aspects géométriques.

[0056] La figure 14 illustre une vue schématique du cadran 10' comprenant la plaque 1' de cadran sur laquelle est monté le pied 2' au sein de l'ouverture de réception 13'.

[0057] Le pied 2', plus particulièrement visible sur la figure 16, se distingue par le fait qu'il comprend une tête 22' dotée de trois ailettes 25' (ou oreilles 25') prévues pour venir chacune se loger dans trois logements 16' de l'ouverture 13' comme représenté sur la figure 17. La tête 22' comprend par ailleurs trois portions cylindriques 26' (coaxiales ou sensiblement coaxiales) prévues pour coopérer respectivement avec trois portions cylindriques 18' (coaxiales ou sensiblement coaxiales) d'axe A18' formant partiellement le contour de l'ouverture 13', de sorte à permettre le positionnement et le guidage du pied 2' au sein de cette même ouverture 13'. Bien entendu, le nombre d'ailettes 25' et/ou de portions cylindriques 18' pourrait différer sans pour autant que le principe d'assemblage du pied 2' au sein de l'ouverture 13' soit modifié.

[0058] Le pied 2' comprend également au moins une lèvre 23' faisant saillie de la tête 22' selon une direction parallèle à l'axe A2' et dans le même sens que celui selon lequel le corps cylindrique 21' du pied s'étend depuis la tête 22'. Une fois le pied 2' assemblé, la lèvre 23' est déformée plastiquement au sein d'une encoche 15' formée sur le contour de l'ouverture 13'.

[0059] Le pied 2' comprend par ailleurs des encoches 27' similaires aux encoches 27 de la première variante, prévues pour permettre l'actionnement en rotation dudit pied.

[0060] Un tel pied 2' peut être assemblé au sein de l'ouverture 13' selon quatre étapes E1, E2, E3, E4 sem-

blables à celles décrites précédemment.

[0061] La figure 15 illustre le pied 2' au sein de l'ouverture 13' une fois les première et deuxième étapes E1, E2 effectuées. Deux ailettes 25' sont ici logées dans des découpes 14' de l'ouverture 13' dont la forme correspond sensiblement à celle des ailettes, tandis qu'une troisième ailette 25' est logée dans l'encoche 15'. L'étendue de cette encoche est ainsi adaptée de sorte à accueillir une ailette en son sein lors de l'assemblage du pied.

[0062] Une troisième étape E3 consiste à entraîner en rotation le pied 2' autour de l'axe A18' sur un angle de 60° par exemple, en particulier par le biais des conformations 27', jusqu'à ce que la lèvre 23' se positionne en regard de l'encoche 15'. Dans cette configuration, les ailettes 25' sont positionnées dans des logements 16' plus particulièrement visibles sur la figure 17, si bien que ces dernières sont maintenues verticalement entre une surface 131' et des épaulements 161' formés par les logements 16' représentés sur les figures 17 et 18.

[0063] Une quatrième étape E4 consiste à déformer plastiquement la lèvre 23', selon au moins une direction radiale relativement à l'axe A2', à l'encontre de l'encoche 15' comme représenté sur la figure 14. Une fois la lèvre déformée, les parois 151', 152' de l'encoche 15' définissent des surfaces de butée angulaire de la lèvre 23', et *a fortiori* de la tête 22' du pied 2'.

[0064] Selon la conformation de la lèvre et de sa déformée, cette quatrième étape permet par ailleurs de générer un effort de friction à l'encontre de l'encoche 15', ce qui permet de maintenir la tête 22' à l'encontre de la surface 131'.

[0065] Une quatrième variante du premier mode de réalisation est décrite ci-après en référence aux figures 19 à 24.

[0066] Cette quatrième variante se distingue des trois premières par le fait que le pied 2" comprend des zones 23" de moindre résistance mécanique susceptibles d'être déformées plastiquement selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe A2" du pied 2".

[0067] La figure 19 illustre une vue schématique du cadran 10" comprenant la plaque 1" sur laquelle est monté le pied 2" au sein d'une ouverture de réception 13".

[0068] A l'instar du pied 2 des première et deuxième variantes, le pied 2" (visible aussi sur la figure 20) comprend une tête 22" dotée de deux méplats 24" destinés, dans une première étape d'assemblage du pied sur la plaque 1", à être orientés selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à celle des parois 14" de l'ouverture 13" qui prend la forme d'une rainure comme visible sur les figures 19 et 21. Le pied 2" comprend également deux portions cylindriques 25", disposées de part et d'autre des méplats 24", qui sont destinées à venir se loger, dans une troisième étape d'assemblage, au sein de logements 16" de l'ouverture 13".

[0069] Le pied 2" comprend par ailleurs une portion cylindrique 26", visible sur la figure 24, qui s'étend longitudinalement selon l'axe A2" depuis la tête 22", et dans un sens opposé à celui selon lequel le corps 21" du pied

s'étend depuis la tête. Cette portion 26" a la même fonction que la portion 26 du pied 2 des première et deuxième variantes. Elle est ici prévue pour coopérer avec l'alésage 18" formé à la surface 131" de l'ouverture 13", de sorte à permettre le centrage et le guidage du pied 2" dans l'ouverture 13".

[0070] Le pied 2" comprend également une empreinte comprenant deux encoches 27" formées sur la tête 22" et qui ont la même fonction que les encoches 27 et 27' connues des variantes précédentes.

[0071] Ces encoches définissent deux surfaces 271" qui s'étendent perpendiculairement ou sensiblement perpendiculairement à l'axe A2". L'épaisseur e1 de la tête 22" au niveau des surfaces 271" est sensiblement inférieure à celle de l'épaisseur maximale e2 de la tête 22", les épaisseurs e1 et e2 étant mesurées selon une direction parallèle à l'axe A2". Par exemple, e1 est inférieur à e2/3, voire inférieur à e2/4. Par exemple, e1 est inférieur à 0.15 mm ou inférieur à 0,1 mm.

[0072] Les surfaces 271" forment ainsi deux zones 23" de moindre résistance mécanique de la tête 22". Ces dernières sont susceptibles d'être déformées plastiquement au sein d'encoches ou trous 15" qui présentent la particularité d'être formés à la surface 131" de l'ouverture 13" comme représenté sur la figure 21. Ces trous sont par exemple des trous borgnes cylindriques.

[0073] Un tel pied 2" peut être assemblé au sein de l'ouverture 13" selon quatre étapes E1, E2, E3, E4 semblables à celles décrites précédemment.

[0074] La figure 22 illustre le pied 2" au sein de l'ouverture 13" une fois les première et deuxième étapes E1, E2 effectuées. Les méplats 24" sont ici orientés parallèlement aux parois 14" de l'ouverture 13", tandis que la portion 26" est logée dans l'alésage 18".

[0075] Une troisième étape E3 consiste à entraîner en rotation le pied 2" autour de l'axe A18" sur un angle de 90° par exemple, en particulier par le biais des conformations 27", jusqu'à ce que les zones 23" se positionnent au-dessus des encoches 15". Dans cette configuration, les portions cylindriques 25" de la tête 22" sont positionnées dans des logements 16" de l'ouverture 13", plus particulièrement visibles sur la figure 21, si bien que ces dernières sont maintenues verticalement entre la surface 131" et des épaulements 161" formés par les logements 16".

[0076] Une quatrième étape E4 consiste à déformer plastiquement les zones 23", selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe A2", au sein même des encoches 15" comme visible sur les figures 23 et 24. Une fois ces zones déformées, les contours 151" des encoches 15" définissent des surfaces de butée angulaire de la tête 22" du pied 2". En fonction de la conformation de leur déformée, les zones 23" peuvent par ailleurs générer des efforts de friction au sein des encoches 15", ce qui permet de maintenir la tête 22" à l'encontre de la surface 131" ou de la surface 161".

[0077] Dans la variante telle qu'illustrée, les zones 23" sont confondues au sein même des encoches 27".

Il est néanmoins possible de créer des zones 23" en dehors des encoches 27".

[0078] Selon le premier mode de réalisation, quelle que soit la variante, on procède selon les étapes suivantes pour assembler le cadran 10 ; 10 ; 10".

- On fournit un pied 2; 2'; 2", notamment un pied tel que décrit précédemment.
- On fournit une plaque 1; 1'; 1", notamment une plaque telle que décrite précédemment.
- On positionne le pied 2; 2'; 2" relativement à la plaque 1; 1'; 1", notamment dans le plan P.
- On déforme plastiquement l'élément plastiquement déformable 23; 23'; 23" de sorte à solidariser le pied 2; 2'; 2" sur la plaque 1; 1'; 1" par coopération de l'élément plastiquement déformable 23; 23'; 23" en configuration déformée avec une conformation 15 ; 15' ; 15" de la plaque de cadran 1; 1'; 1", notamment de sorte à bloquer en rotation le pied 2; 2'; 2" relativement à la plaque de cadran 1 ; 1'; 1" autour de l'axe A2; A2'; A2".

[0079] Un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 100* est décrit ci-après en référence aux figures 25 à 32.

[0080] Les figures 25 à 31 illustrent une première variante du deuxième mode de réalisation. La figure 25 illustre plus particulièrement une vue schématique d'un cadran 10* comprenant la plaque 1* de cadran sur laquelle est monté le pied 2* au sein d'une ouverture de réception 13*.

[0081] Dans ce deuxième mode de réalisation, le pied 2* comprend un moyen de friction, en particulier un ressort 23* de friction, qui est susceptible de se déformer élastiquement de sorte à plaquer avantageusement le pied à l'encontre de la plaque de cadran.

[0082] Comme représenté sur les figures 26 et 27, le pied 2* se présente sous la forme d'un assemblage constitué d'un élément monobloc 20* de pied et d'un ressort 23* de friction présentant une géométrie sensiblement annulaire, qui est doté de deux bras élastiques 230* sur lesquels sont formés des bossages 231*. Ces bossages permettent l'assemblage dudit pied 2* au sein de l'ouverture 13*.

[0083] Le ressort 23* est plus particulièrement conformé pour venir se loger au sein d'un logement 220* formé dans la tête 22* de l'élément monobloc 20* de pied. Le ressort 23* comprend par ailleurs deux pions 232* prévus pour être respectivement chassés dans des alésages 28* disposés sur la tête 22*, de sorte à permettre la fixation dudit ressort 23* au sein du logement 220*. En alternative, les pions 232* pourraient être collés, brasés, ou encore soudés au sein des alésages 28*. Une fois le ressort 23* logé au sein de la tête 22*, celui-ci peut notamment être en appui à l'encontre d'une surface de réception 221* définie par le logement 220*. Néanmoins, comme représenté sur la figure 27, un jeu subsiste entre la surface 221* et les bras 230*, de sorte que ces derniers

puissent se déformer élastiquement lors de l'assemblage du pied 2* au sein de l'ouverture 13*. Par ailleurs, une fois le ressort 23* fixé au sein de la tête 22*, les bossages 231* font légèrement saillie de la tête 22*, de sorte que ces derniers puissent être actionnés lors de l'assemblage du pied 2* au sein de l'ouverture 13*, et ainsi induire une déformation élastique des bras 230*.

[0084] Le principe d'assemblage du pied 2* au sein de l'ouverture 13* est très similaire à celui décrit dans le cadre de la quatrième variante du premier mode de réalisation. Ainsi, la géométrie de l'ouverture de réception 13* est proche de celle connue de la quatrième variante. L'ouverture 13* se présente également sous la forme d'une rainure, et comprend notamment des encoches ou trous 15* (comme des trous cylindriques borgnes) formés à la surface 131* de l'ouverture 13*, en particulier au niveau des logements 16* comme représenté sur la figure 28. Ces encoches 15* sont conformées de sorte à accueillir les bossages 231* du ressort, de sorte à empêcher tout déplacement du pied 2* dans un plan horizontal, en particulier tout mouvement de rotation. Par ailleurs, l'ouverture 13* comprend également un alésage 18* prévu pour réceptionner une portion cylindrique 26* du pied, dont la fonction a été précédemment décrite dans le cadre du premier mode de réalisation.

[0085] Un tel pied 2* peut être assemblé au sein de l'ouverture 13* selon quatre étapes E1*, E2*, E3*, E4*.

[0086] Une première étape E1* consiste à faire coïncider les axes A2* et A18* respectifs du pied 2* et de l'alésage 18*, tout en orientant les méplats 24* selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à celle des parois 14* de l'ouverture 13*.

[0087] Une deuxième étape E2* consiste à faire un rapprochement vertical du pied 2* dans l'ouverture 13* selon la direction z, jusqu'à ce que les bossages 231* du ressort 23* viennent en contact avec la surface 131*.

[0088] Une troisième étape E3* consiste à poursuivre le rapprochement vertical du pied 2* dans l'ouverture 13* selon la direction z, de sorte à contraindre les bras 230* jusqu'à ce que la tête 22* vienne en appui à l'encontre de la surface 131*. Dans cette configuration, les bossages 231* sont escamotés au moins partiellement au sein du logement 220* de sorte à autoriser la mise en œuvre de l'étape suivante E4*. La figure 29 est une vue de dessus du pied 2* et de la plaque 1* illustrant la configuration juste avant une quatrième étape E4*.

[0089] La quatrième étape E4* consiste à entraîner en rotation le pied 2* autour de l'axe A18* sur un angle de 90° par exemple, en particulier par le biais de conformations 27* similaires à celles décrites précédemment, jusqu'à ce que les bossages 231* se positionnent au-dessus des encoches 15*. Dans cette configuration, les bossages 231* viennent naturellement se loger au sein des encoches 15* sous l'effet de la restitution élastique des bras 230*. Ainsi, le pied 2* est empêché d'effectuer tout mouvement dans le plan horizontal P, notamment tout mouvement de rotation au sein de l'ouverture 13*. Par ailleurs, dans cette même configuration, des portions cy-

lindriques 25* de la tête 22* sont positionnées dans les logements 16* de l'ouverture 13*, si bien que ces dernières sont maintenues verticalement entre la surface 131* et des épaulements 161* formés par les logements 16* comme visible sur les figures 30 et 31.

[0090] Ainsi, le ressort 23* est prévu pour bloquer à moindre jeu tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon le plan horizontal. Il permet par ailleurs de bloquer à moindre jeu tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon une direction verticale. Ainsi, le ressort 23* est prévu pour solidariser le pied 2* sur la plaque de cadran 1*.

[0091] Dans la variante de ressort 23* illustrée sur les figures 25 à 31, le ressort n'est plus contraint une fois les bossages 231* disposés au sein des encoches 15*. Cela s'explique par la géométrie des bras 230* dans leur configuration de repos : elle est telle qu'il subsiste un jeu axial une fois les portions cylindriques 25* logées au sein des logements 16*.

[0092] En alternative, le ressort 23* pourrait par exemple présenter une géométrie différente, notamment concave (comme représenté sur la figure 32) de sorte qu'il existe un premier niveau de contrainte lors de l'escamotage des bossages 231* au sein du logement 220*, et un deuxième niveau de contrainte, inférieur au premier, une fois les bossages 231* disposés au sein des encoches 15*. Cela permet notamment de plaquer la tête 22* à l'encontre des épaulements 161* et ainsi bloquer à jeu nul tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon une direction verticale. Ainsi, le ressort 23* est prévu pour solidariser le pied 2* sur la plaque de cadran 1*, voire pour fixer le pied 2* sur la plaque de cadran 1*.

[0093] Dans tous les modes de réalisation et variantes décrits plus haut, l'assemblage du pied 2 ; 2' ; 2" ; 2* sur la plaque 1 ; 1' ; 1" ; 1* requiert un mouvement de rotation dans un plan horizontal de la part du pied. Il s'agit respectivement des étapes d'assemblage E3 et E4* décrites plus haut. Toutefois, en fonction de la conformation des éléments 2 ; 2' ; 2" ; 2* et 13 ; 13' ; 13" ; 13*, le pied pourrait par exemple subir un mouvement de translation durant ces étapes pour amener le pied dans sa position dans le plan P relativement à la plaque. Dans une telle hypothèse, le pied pourrait ne pas présenter de portion cylindrique de guidage 26 ; 26' ; 26" ; 26* et la plaque pourrait ne pas présenter de portion cylindrique de guidage 18 ; 18' ; 18" ; 18*. Le positionnement du pied relativement à la plaque pourrait être défini par la coopération par contact des géométries de l'extrémité non-débouchante de la rainure et du pied.

[0094] Quel que soit le mode de réalisation et la variante, les éléments déformables 23 ; 23' ; 23" ; 23* sont avantageusement prévus pour bloquer à moindre jeu, voire à jeu nul, tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon le plan horizontal P. Ils permettent par ailleurs de bloquer à moindre jeu, voire à jeu nul, tout mouvement relatif du pied en regard de la plaque de cadran selon une direction verticale z.

[0095] Comme vu précédemment, les différentes solutions décrites de cadran présentent la particularité de mettre en œuvre un pied qui comprend au moins un moyen de déformation (plastique ou élastique) permettant son assemblage au sein d'une plaque constitutive du cadran.

[0096] Dans le premier mode de réalisation, le pied comprend au moins une conformation ou une zone de moindre résistance mécanique susceptible d'être déformée plastiquement au sein d'une ouverture de réception formée dans la plaque de cadran.

[0097] Dans le deuxième mode de réalisation, le pied comprend un moyen élastique, notamment un ressort de friction, qui est susceptible de se déformer élastiquement au sein d'une ouverture de réception formée dans la plaque de cadran.

[0098] Les ouvertures de réception des pieds présentent des caractéristiques spécifiques et communes à chacun des modes de réalisation.

[0099] Un deuxième aspect de l'invention est défini par les propositions qui suivent :

1. Pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) pour cadran (10 ; 10' ; 10" ; 10*) de pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100" ; 100*) comprenant un élément déformable (23 ; 23' ; 23" ; 23*) agencé de sorte à solidariser le pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) sur une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) par coopération, notamment par coopération par obstacle, de l'élément déformable (23 ; 23' ; 23" ; 23*) en configuration déformée avec une conformation (15 ; 15' ; 15" ; 15*) d'une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*).

2. Plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) pour cadran (10 ; 10' ; 10" ; 10*) de pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100" ; 100*) comprenant une conformation (15 ; 15' ; 15" ; 15*), notamment une conformation concave ou en creux, agencée de sorte à solidariser un pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) sur la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) par coopération, notamment par coopération par obstacle, de la conformation (15 ; 15' ; 15" ; 15*) avec un élément déformable (23 ; 23' ; 23" ; 23*) d'un pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*).

3. Cadran (10 ; 10' ; 10" ; 10*) pour pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100" ; 100*) comprenant au moins un pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) selon la proposition 1, de préférence deux pieds (2 ; 2' ; 2" ; 2*) selon la proposition 1, et/ou une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) selon la proposition 2.

4. Cadran selon la proposition 3, caractérisé en ce que l'élément déformable (23 ; 23' ; 23" ; 23*) et la conformation (15 ; 15' ; 15" ; 15*) sont agencés de sorte à indexer en position le pied par rapport à la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) selon un plan (P) parallèle à ladite plaque de cadran.

5. Cadran selon la proposition 4, caractérisé en ce que l'élément déformable (23 ; 23' ; 23" ; 23*) et la conformation (15 ; 15' ; 15" ; 15*) sont agencés de sorte à définir une ou plusieurs positions d'indexation du pied par rapport à la plaque, notamment une ou plusieurs positions d'indexation du pied relativement à la plaque autour de l'axe (A2 ; A2' ; A2" ; A2*).

6. Pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100" ; 100*) comprenant un pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) selon la proposition 1 et/ou une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) selon la proposition 2 et/ou un cadran (10 ; 10' ; 10" ; 10*) selon l'une des propositions 3 à 5.

7. Procédé de montage d'un cadran (10 ; 10' ; 10" ; 10*) pour pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100" ; 100*) ou d'une pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100" ; 100*) comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*), notamment un pied selon la proposition 1,
- fourniture d'une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*), notamment une plaque selon la proposition 2,
- positionnement du pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) relativement à la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*), notamment selon un plan (P) parallèle à la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*), en particulier positionnement du pied relativement à la plaque par translation du pied selon une direction verticale, puis rotation du pied autour de l'axe (A2 ; A2' ; A2" ; A2*) relativement à la plaque,
- déformation d'un élément déformable (23 ; 23' ; 23" ; 23*) de sorte à solidariser le pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) sur la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) par coopération de l'élément déformable avec une conformation (15 ; 15' ; 15" ; 15*) de la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*), notamment de sorte à bloquer en rotation le pied (2 ; 2' ; 2" ; 2*) relativement à la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*) autour d'un axe (A2 ; A2' ; A2" ; A2*) perpendiculaire à un plan (P) parallèle à la plaque de cadran (1 ; 1' ; 1" ; 1*).

8. Procédé de montage selon la proposition 7, caractérisé en ce que la déformation de l'élément déformable est induite par une restitution élastique de l'élément déformable lorsque l'élément déformable se trouve dans une position de coopération avec la conformation (15*) ou en ce que la déformation de l'élément déformable est une déformation plastique induite par un opérateur lorsque l'élément déformable se trouve dans une position de coopération avec la conformation (15 ; 15' ; 15").

9. Cadran (10 ; 10' ; 10" ; 10*) obtenu par la mise en œuvre du procédé selon la proposition 7 ou 8.

[0100] Dans tout ce document, par « indexation d'un élément » ou « indexation en position d'un élément », on entend la définition de différentes positions stables d'un élément. Ces positions stables peuvent être séparées par un continuum de positions intermédiaires instables. Entre deux positions stables ou deux positions indexées ou deux positions d'indexation, l'élément passe transitoirement par un continuum de positions intermédiaires instables ou moins stables.

[0101] Sauf incompatibilité technique ou logique, les objets du deuxième aspect peuvent être combinés avec toutes les caractéristiques du premier aspect.

[0102] Les solutions décrites plus haut sont particulièrement avantageuses pour assembler un pied sur un cadran fait en un matériau ne présentant pas ou peu de domaine de déformation plastique, notamment sur un cadran fait en une céramique ou une pierre naturelle ou plus généralement en un matériau fragile.

Revendications

1. Pied (2 ; 2' ; 2") pour cadran (10 ; 10' ; 10") de pièce d'horlogerie (100 ; 100' ; 100") comprenant un élément plastiquement déformable (23 ; 23' ; 23") agencé de sorte à solidariser le pied (2 ; 2' ; 2") sur une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1") par coopération, notamment par coopération par obstacle, de l'élément plastiquement déformable (23 ; 23' ; 23") en configuration déformée avec une conformation (15 ; 15' ; 15") d'une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1").
2. Pied (2 ; 2' ; 2") selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément plastiquement déformable (23 ; 23' ; 23") est agencé de sorte à bloquer le pied (2 ; 2' ; 2") dans un plan (P) parallèle à une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1"), notamment agencé de sorte à bloquer en rotation le pied (2 ; 2' ; 2") autour d'un axe (A2 ; A2' ; A2") perpendiculaire à un plan (P) parallèle à une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1").
3. Pied (2 ; 2' ; 2") selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une tête (22 ; 22' ; 22") comprenant au moins une portion cylindrique et/ou comprenant l'élément plastiquement déformable (23 ; 23' ; 23").
4. Pied (2 ; 2' ; 2") selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tête comprend des méplats (24 ; 24") ou des ailettes (25').
5. Pied (2 ; 2' ; 2") selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un premier élément de positionnement (26 ; 26' ; 26") du pied relativement à une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1"), notamment agencé de sorte à positionner le pied (2 ; 2' ; 2") relativement à une plaque de cadran (1 ; 1' ; 1") dans un plan (P) parallèle à une plaque de

- cadran (1; 1'; 1"), le premier élément de positionnement (26; 26'; 26") comprenant par exemple une portion cylindrique (26; 26'; 26") de positionnement et/ou de guidage en rotation du pied autour d'un axe (A2; A2'; A2") perpendiculaire à un plan (P) parallèle à une plaque de cadran (1; 1'; 1") et/ou le premier élément de positionnement (26; 26'; 26") faisant par exemple partie de la tête (22; 22'; 22").
6. Pied (2; 2'; 2") selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pied, notamment la tête (22; 22'; 22"), comprend un élément (27; 27'; 27"), notamment une empreinte d'entraînement du pied relativement à une plaque de cadran (1; 1'; 1").
7. Pied (2; 2'; 2") selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément déformable plastiquement est une lèvre (23; 23') ou une paroi (23") déformable plastiquement.
8. Plaque de cadran (1; 1'; 1") pour cadran (10; 10'; 10") de pièce d'horlogerie (100; 100'; 100") comprenant une conformation (15; 15'; 15") agencée de sorte à solidariser un pied (2; 2'; 2") sur la plaque de cadran (1; 1'; 1") par coopération, notamment par coopération par obstacle, de la conformation (15; 15'; 15") avec un élément plastiquement déformable (23; 23'; 23") d'un pied (2; 2'; 2").
9. Plaque de cadran (1; 1'; 1") selon la revendication précédente, **caractérisée** :
- **en ce qu'elle** comprend un deuxième élément de positionnement (18; 18'; 18") d'un pied (2; 2'; 2") relativement à la plaque de cadran (1; 1'; 1"), notamment comprenant un alésage (18; 18'; 18") et/ou agencé de sorte à positionner un pied (2; 2'; 2") relativement à la plaque de cadran (1; 1'; 1") dans un plan parallèle (P) à la plaque de cadran (1; 1'; 1"), et/ou
 - **en ce que** la conformation (15; 15'; 15") est agencée de sorte à bloquer un pied (2; 2'; 2") dans un plan (P) parallèle à la plaque de cadran (1; 1'; 1"), notamment agencée de sorte à bloquer en rotation un pied (2; 2'; 2") autour d'un axe (A2; A2'; A2") perpendiculaire à un plan (P) parallèle à la plaque de cadran (1; 1'; 1").
10. Plaque de cadran (1; 1'; 1") selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une ouverture de réception (13; 13'; 13"), notamment une rainure de réception (13; 13") ou un lamage (13'), destinée à recevoir une tête (22; 22'; 22") d'un pied (2; 2'; 2").
11. Plaque de cadran (1; 1'; 1") selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** la conformation (15; 15'; 15") est une encoche.
12. Cadran (10; 10'; 10") pour pièce d'horlogerie (100; 100'; 100") comprenant au moins un pied (2; 2'; 2"), de préférence deux pieds (2; 2'; 2"), selon l'une des revendications 1 à 7 et/ou une plaque de cadran (1; 1'; 1") selon l'une des revendications 8 à 11.
13. Pièce d'horlogerie (100; 100'; 100") comprenant un pied (2; 2'; 2") selon l'une des revendications 1 à 7 et/ou une plaque de cadran (1; 1'; 1") selon l'une des revendications 8 à 11 et/ou un cadran (10; 10'; 10") selon la revendication précédente.
14. Procédé de montage d'un cadran (10; 10'; 10") pour pièce d'horlogerie (100; 100'; 100") ou d'une pièce d'horlogerie comprenant les étapes suivantes :
- fourniture d'un pied (2; 2'; 2"), notamment un pied selon l'une des revendications 1 à 7,
 - fourniture d'une plaque de cadran (1; 1'; 1"), notamment une plaque selon l'une des revendications 8 à 11,
 - positionnement du pied (2; 2'; 2") relativement à la plaque de cadran (1; 1'; 1"), notamment selon un plan (P) parallèle à la plaque de cadran (1; 1'; 1"),
 - déformation plastique d'un élément plastiquement déformable (23; 23'; 23") de sorte à solidariser le pied (2; 2'; 2") sur la plaque de cadran (1; 1'; 1") par coopération de l'élément plastiquement déformable (23; 23'; 23") en configuration déformée avec une conformation (15; 15'; 15") de la plaque de cadran (1; 1'; 1"), notamment de sorte à bloquer en rotation le pied (2; 2'; 2") relativement à la plaque de cadran (1; 1'; 1") autour d'un axe (A2; A2'; A2") perpendiculaire à un plan (P) parallèle à la plaque de cadran (1; 1'; 1").
15. Cadran (10; 10'; 10") obtenu par la mise en œuvre du procédé selon la revendication 14.

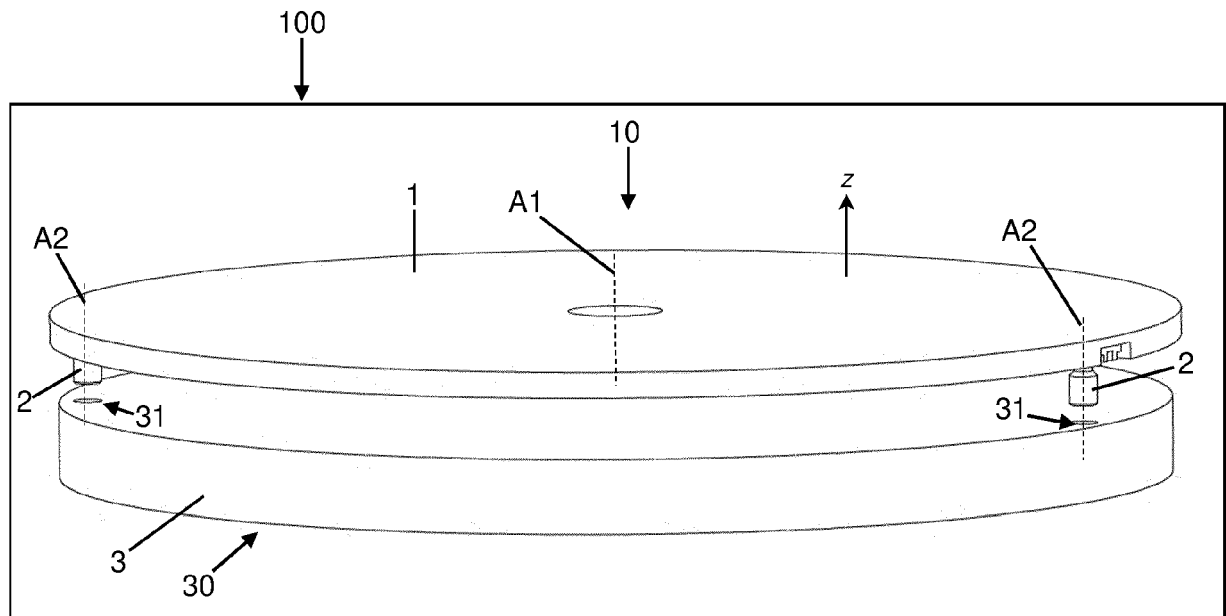


Figure 1

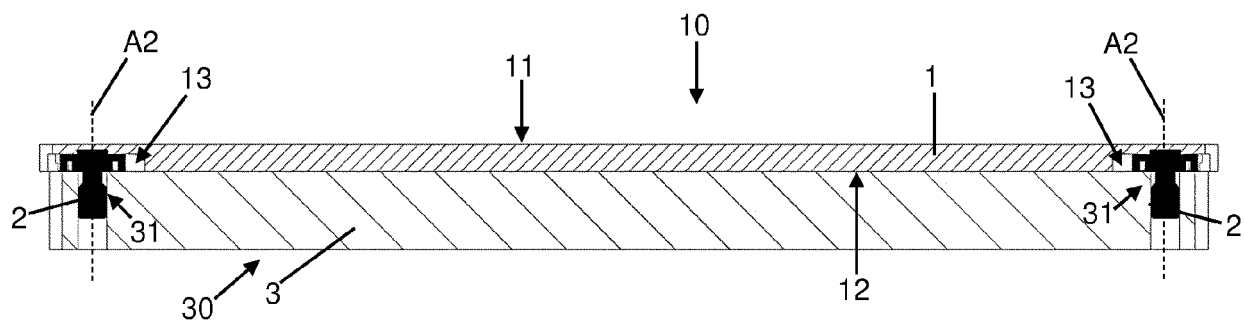


Figure 2

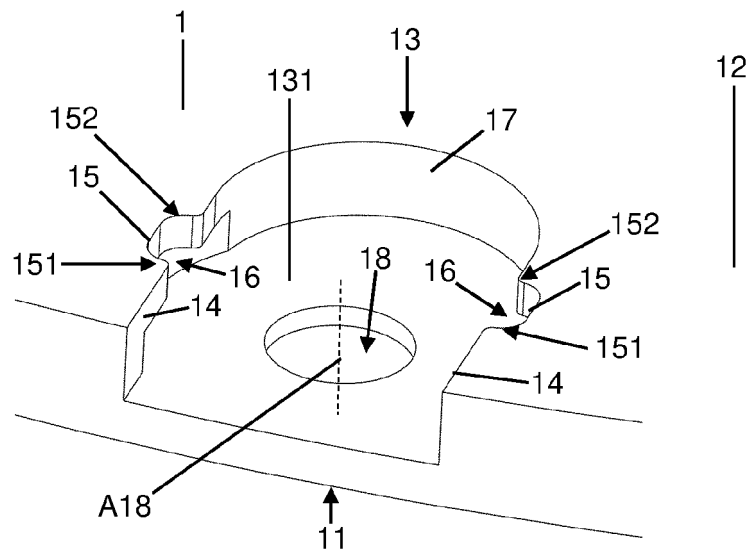


Figure 3

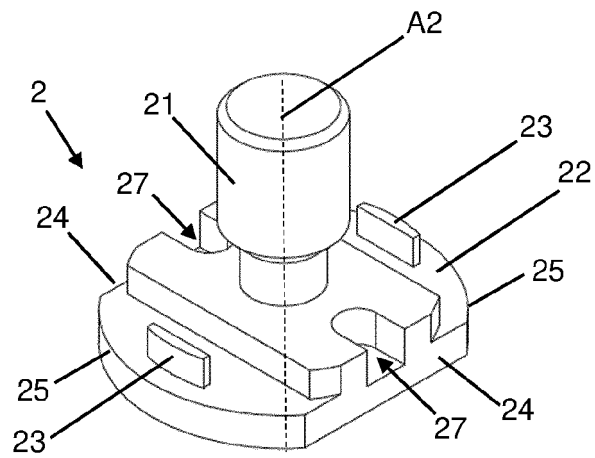


Figure 4

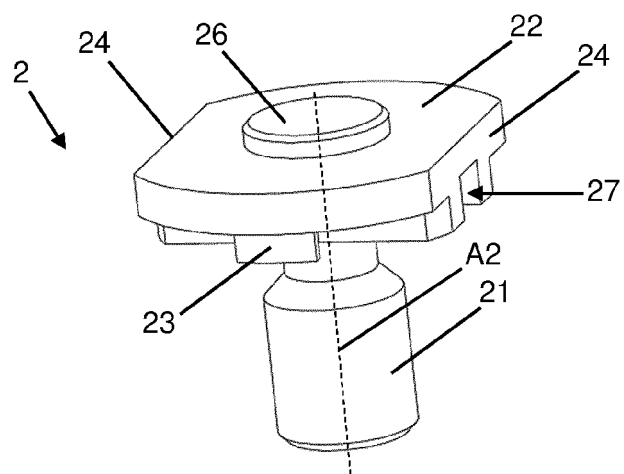


Figure 5

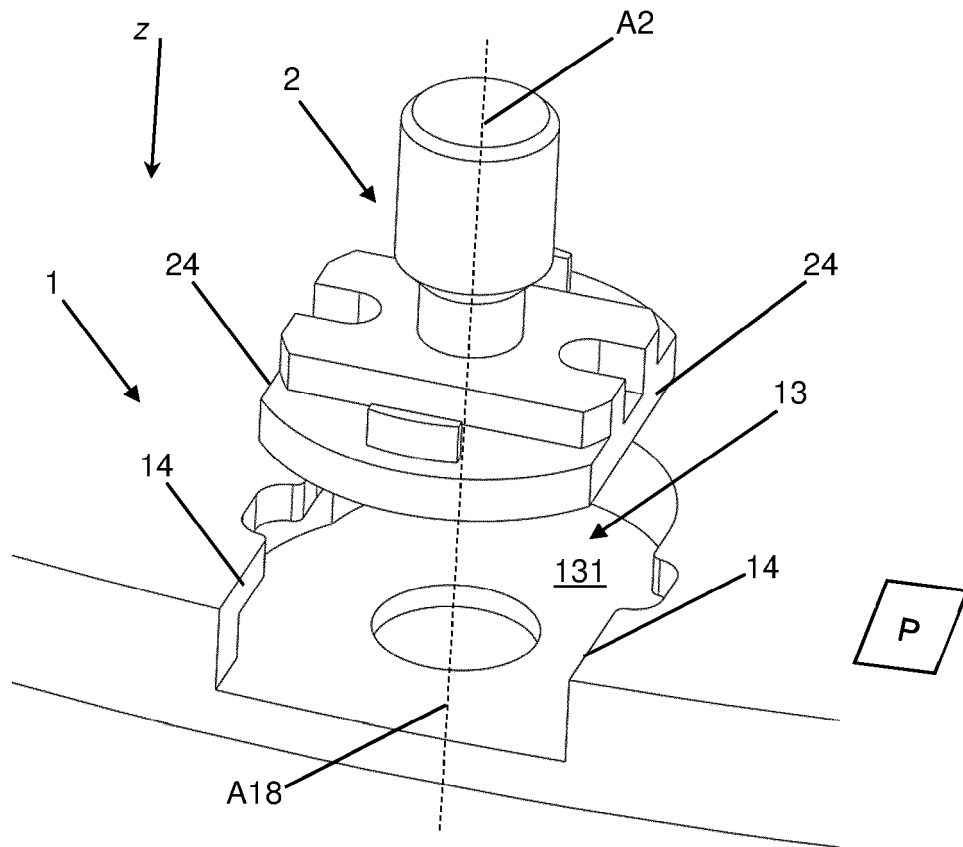


Figure 6

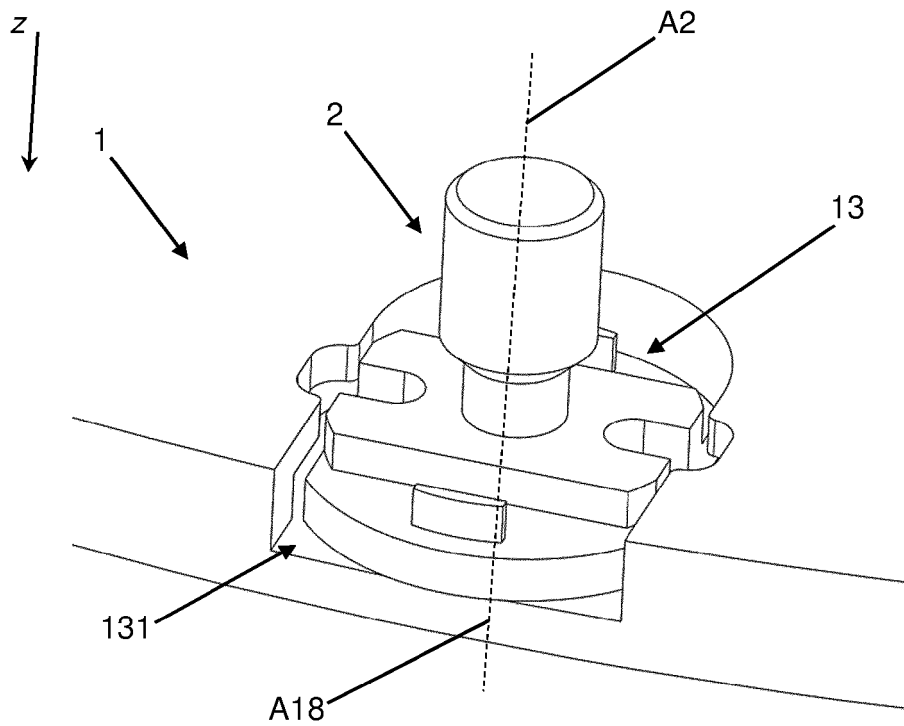


Figure 7

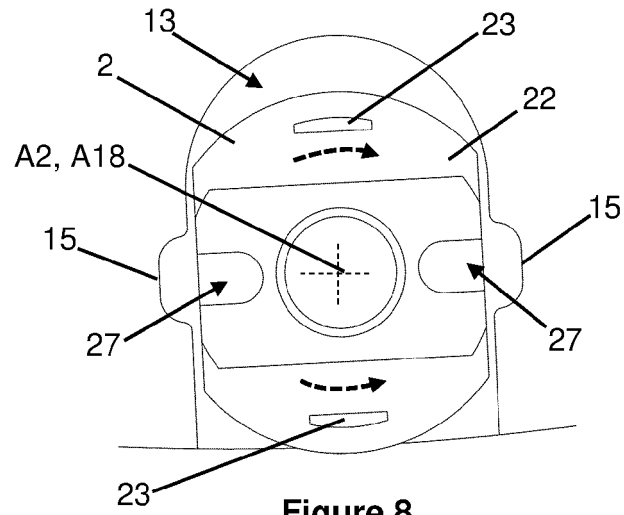


Figure 8

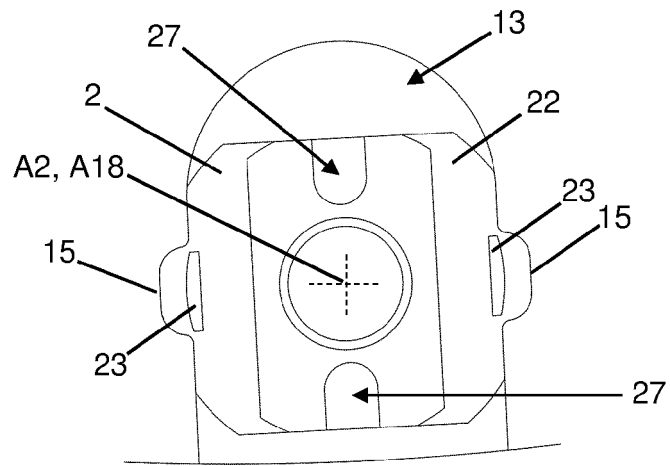


Figure 9

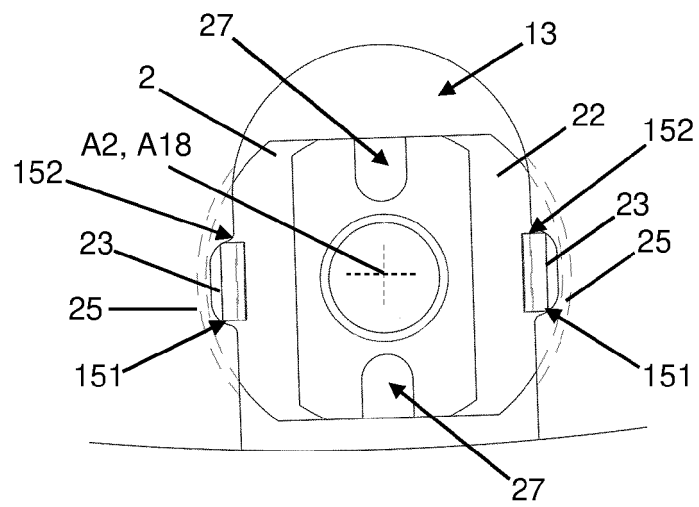


Figure 10

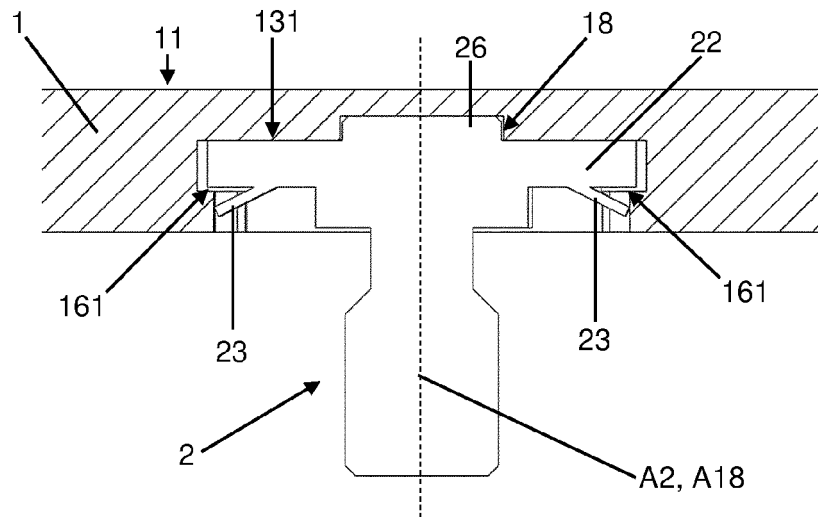


Figure 11

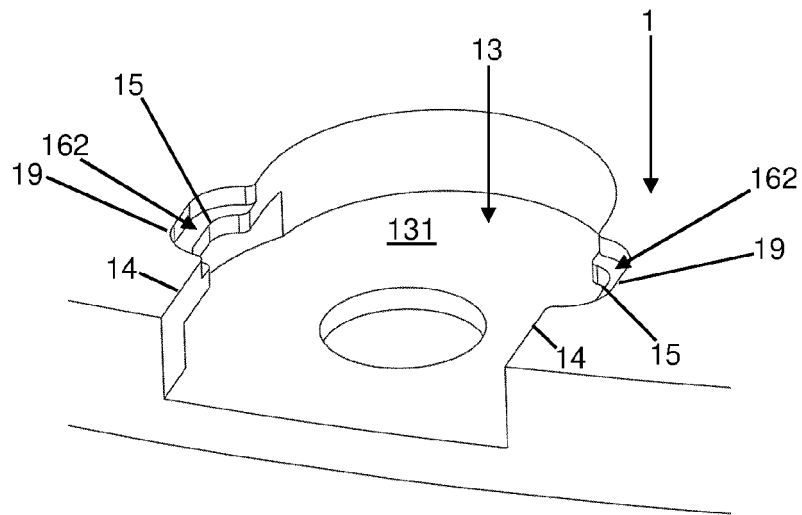


Figure 12

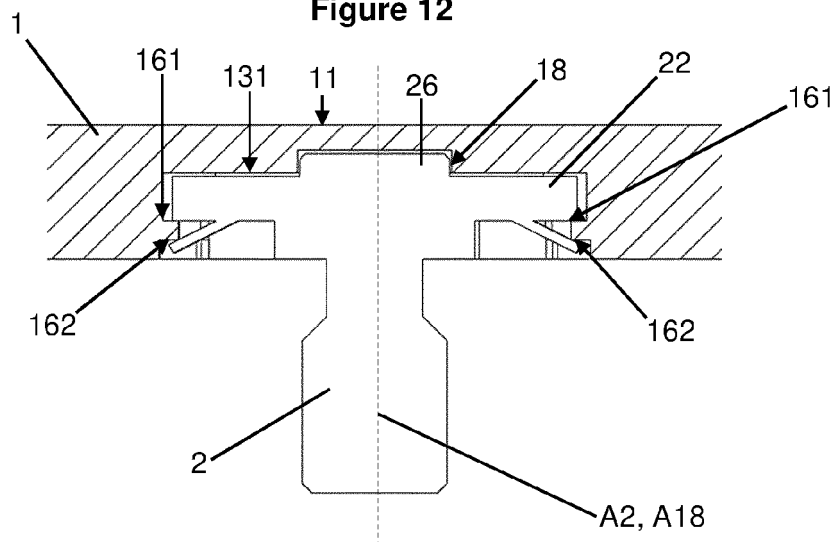


Figure 13

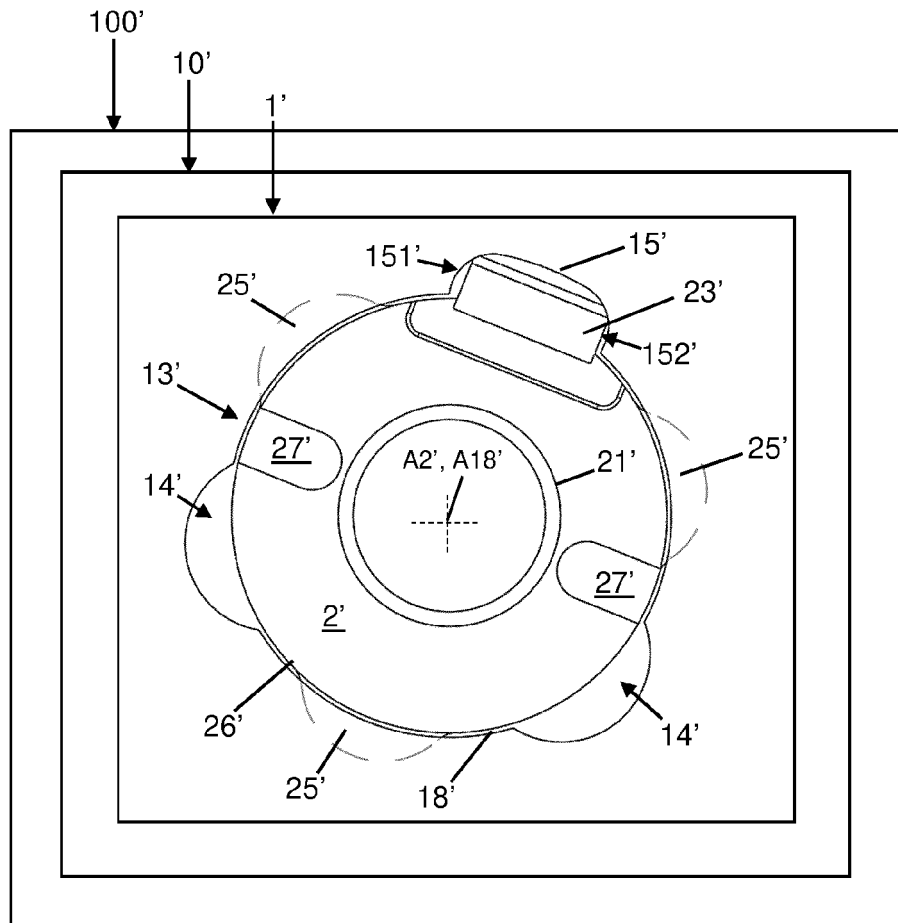


Figure 14

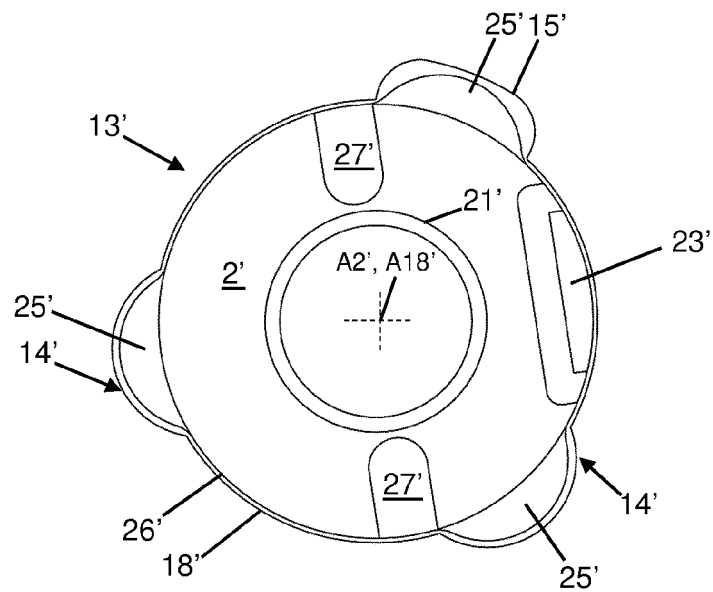


Figure 15

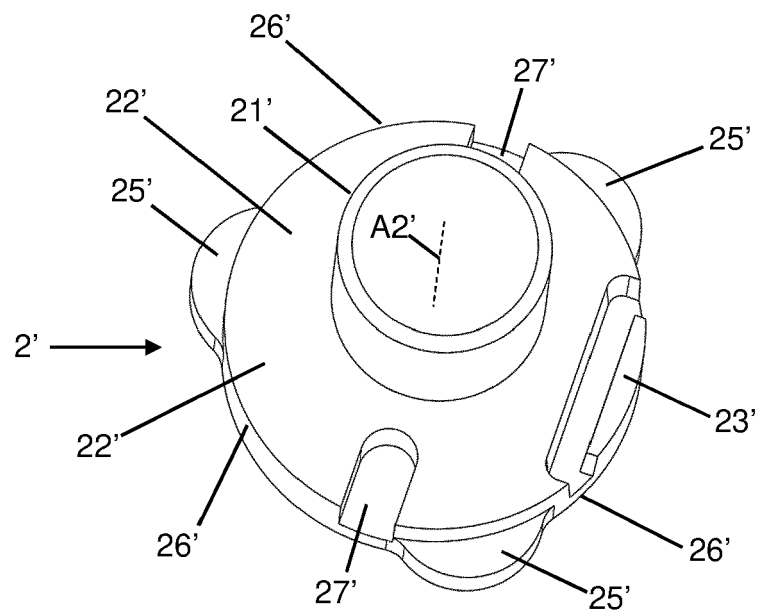


Figure 16

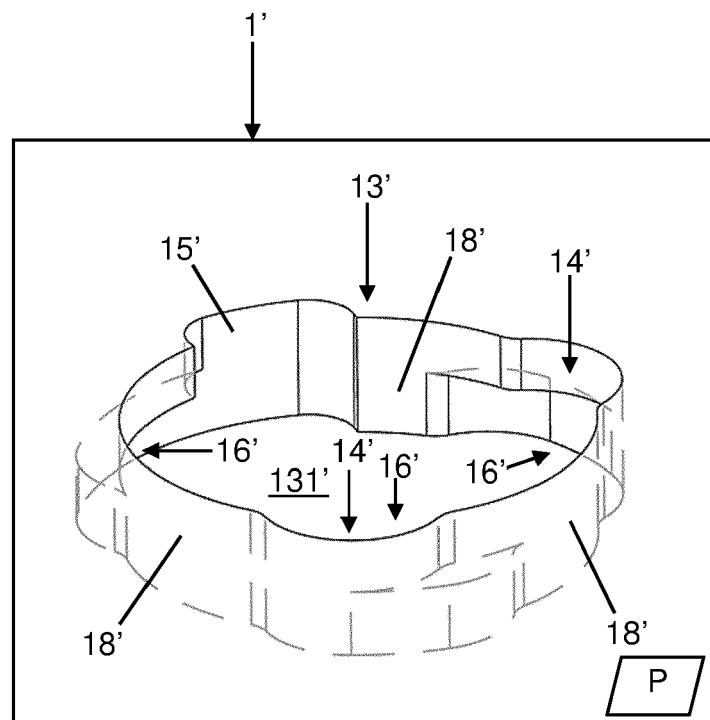


Figure 17

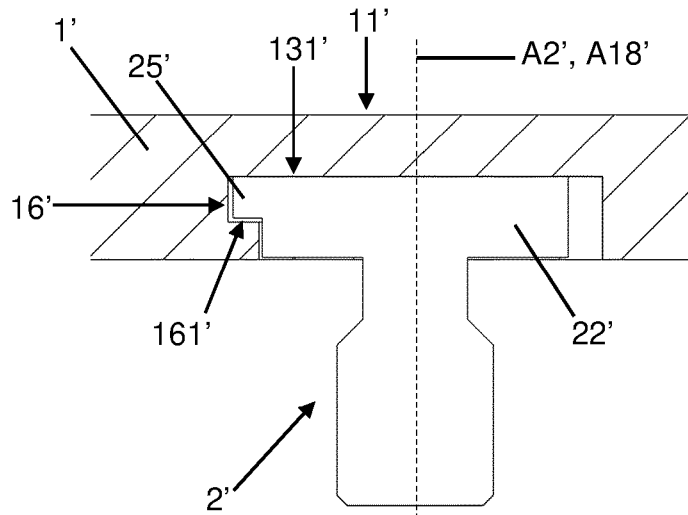


Figure 18

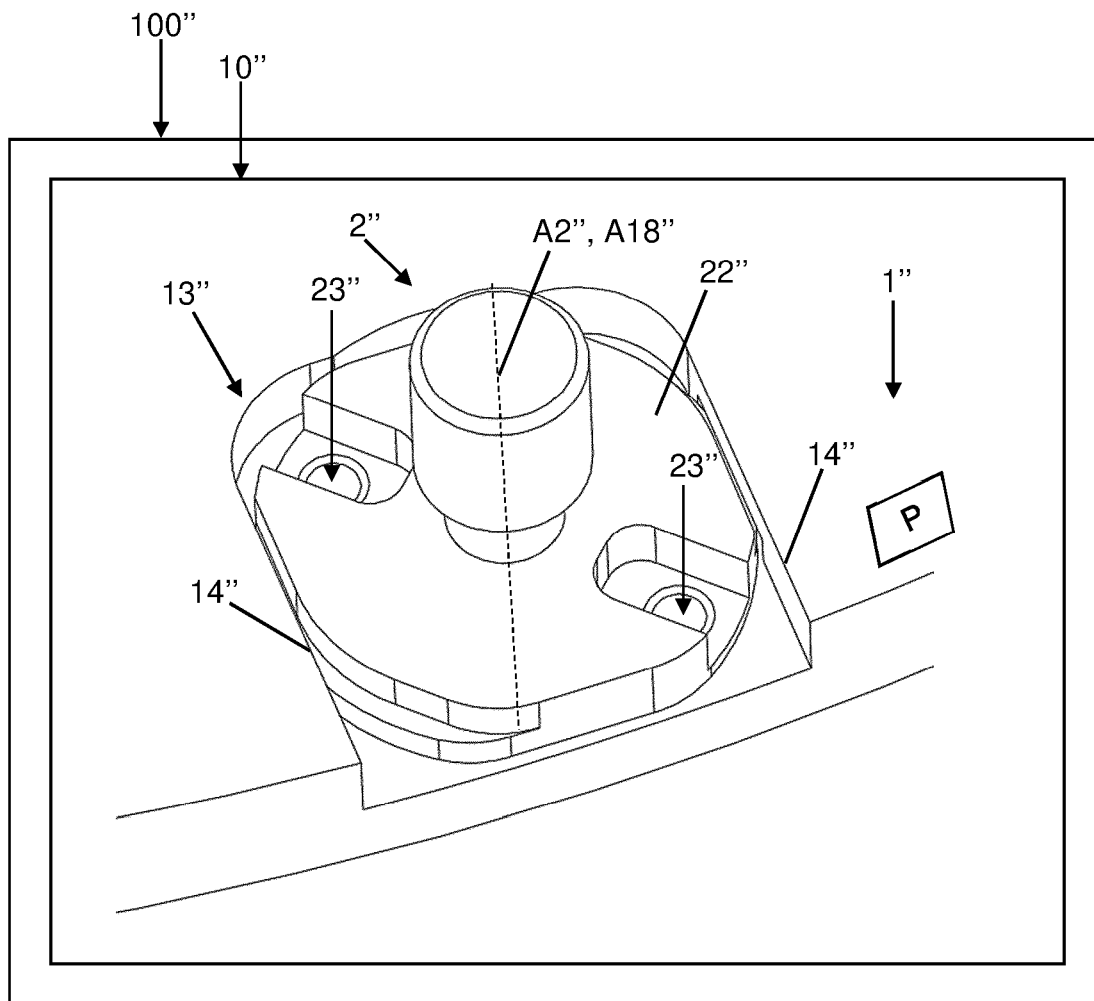


Figure 19

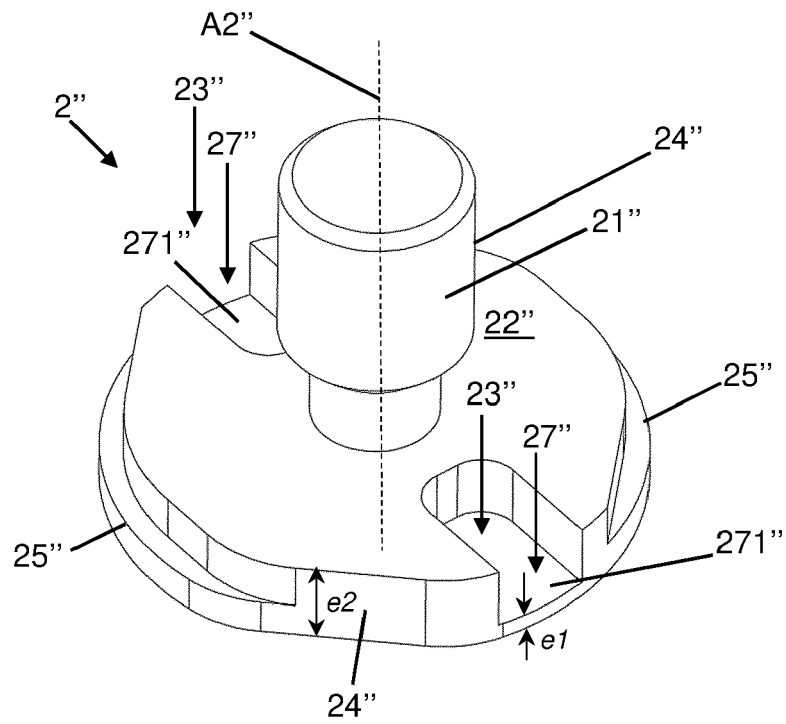


Figure 20

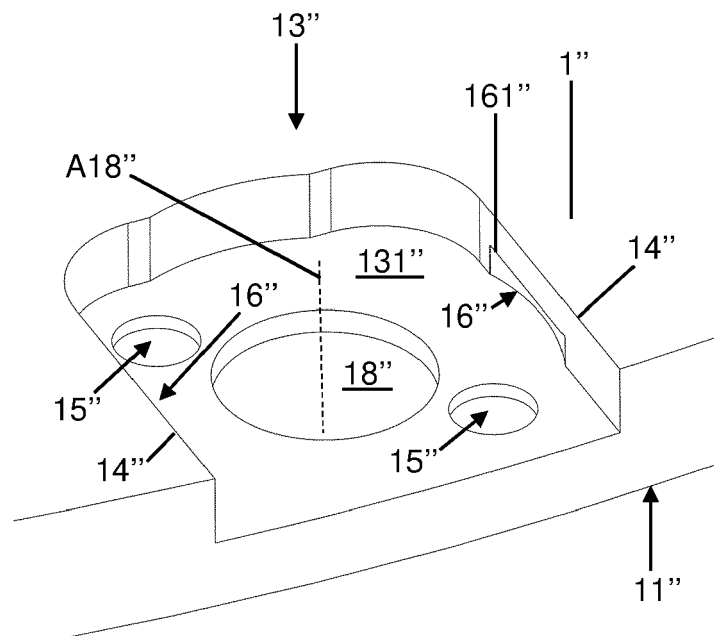


Figure 21

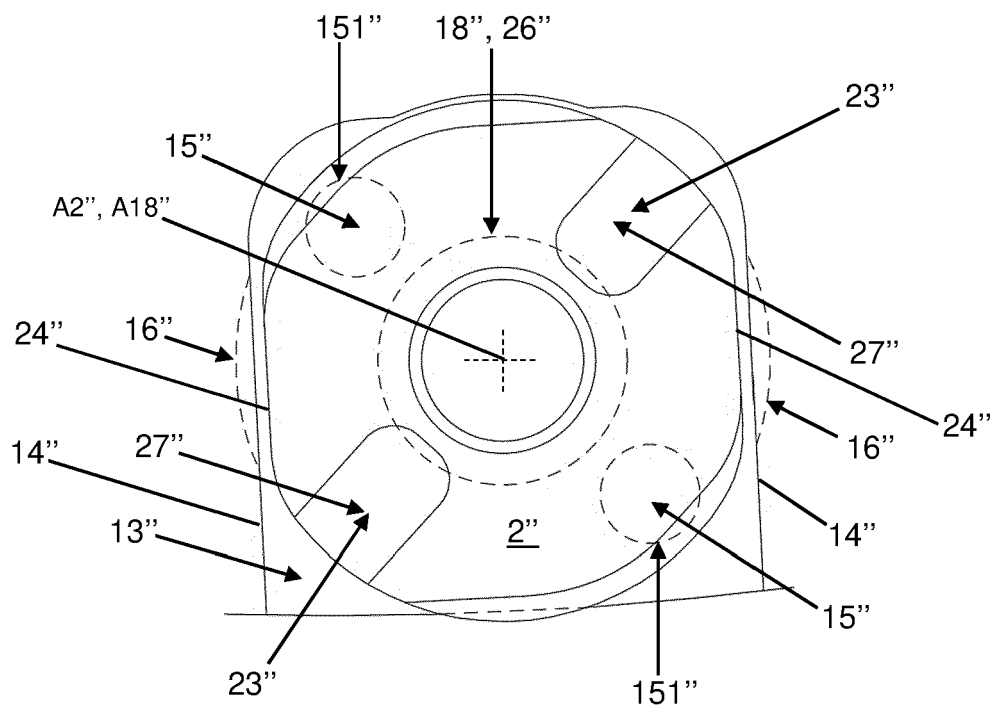


Figure 22

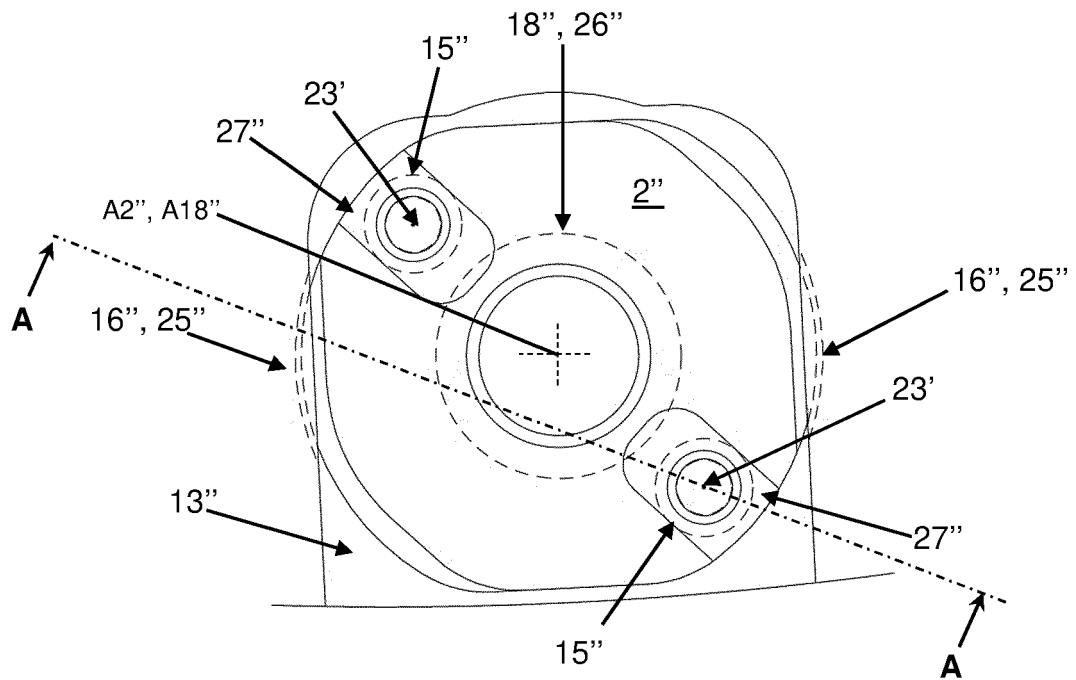


Figure 23

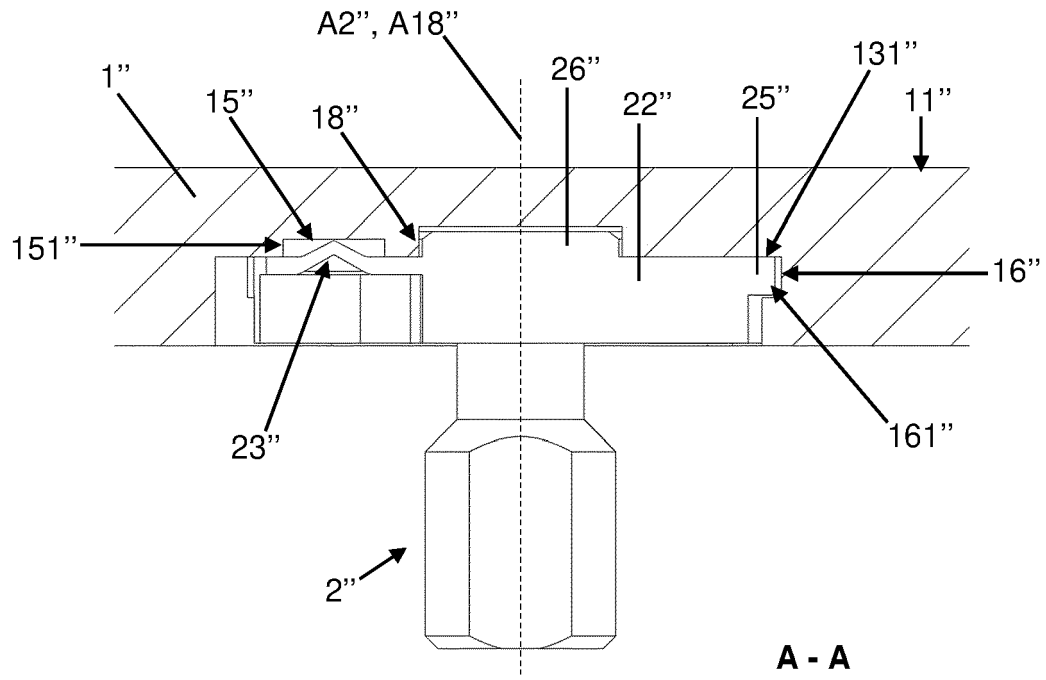


Figure 24

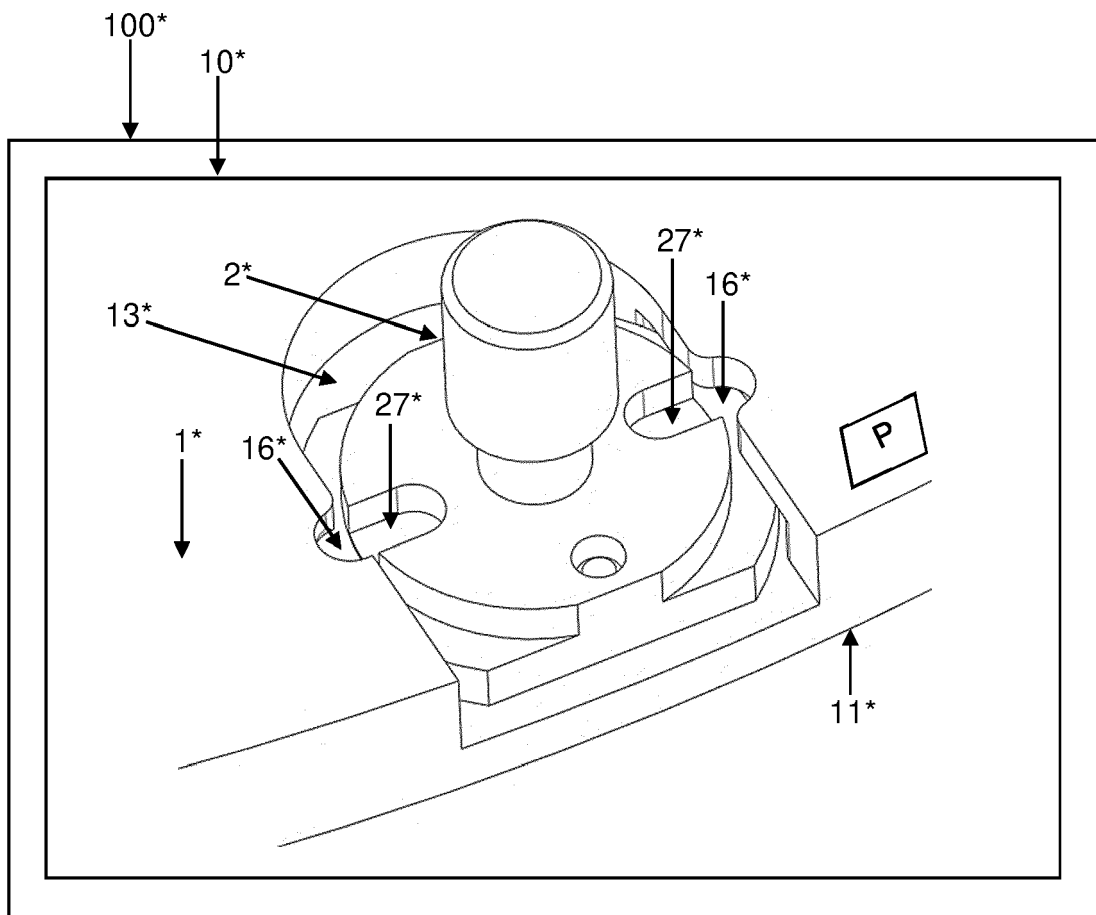


Figure 25

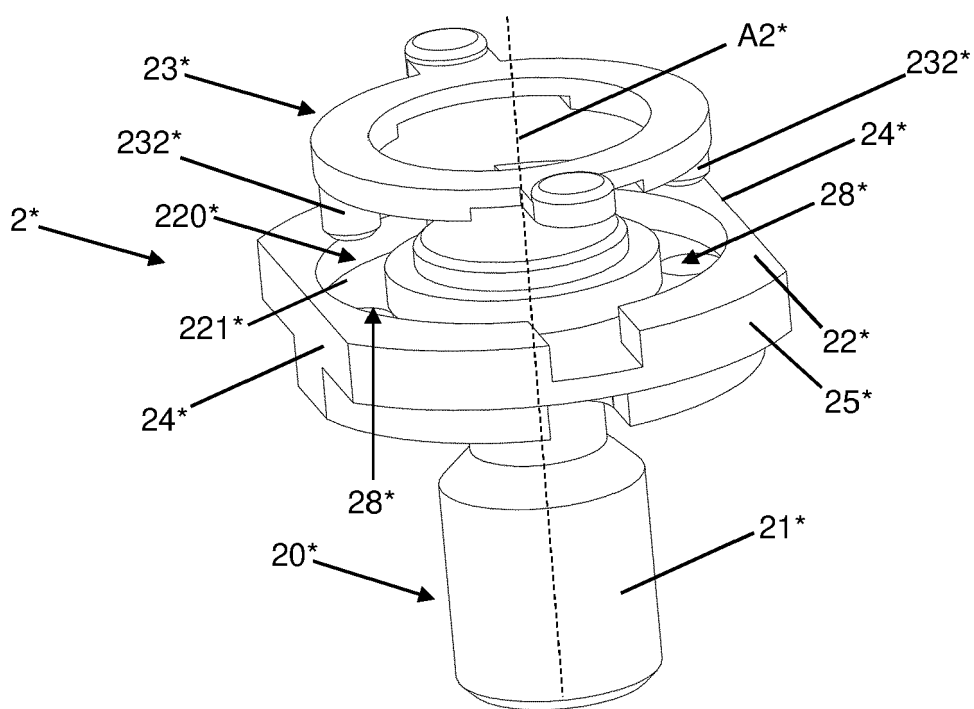


Figure 26

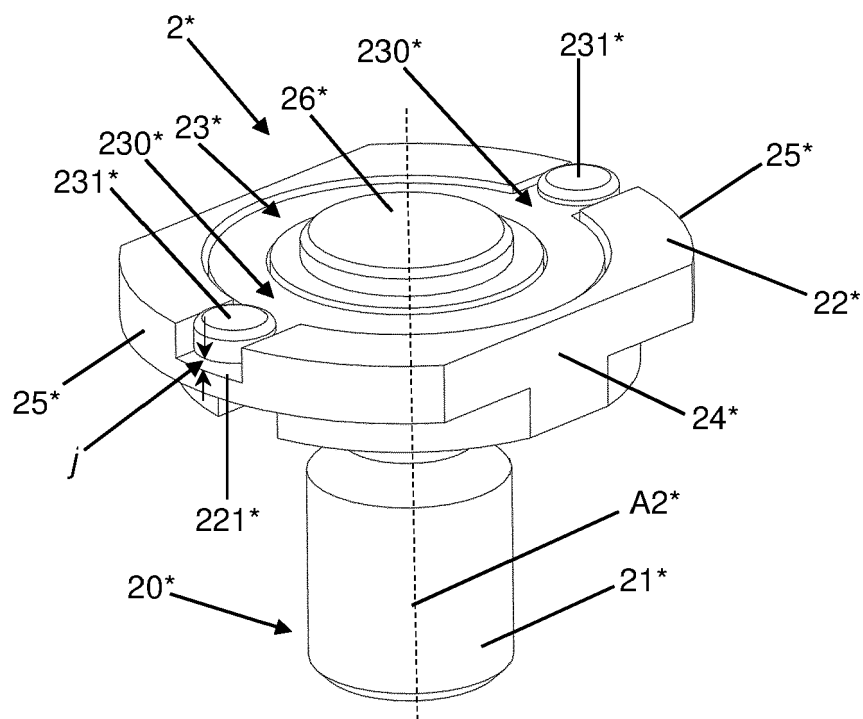


Figure 27

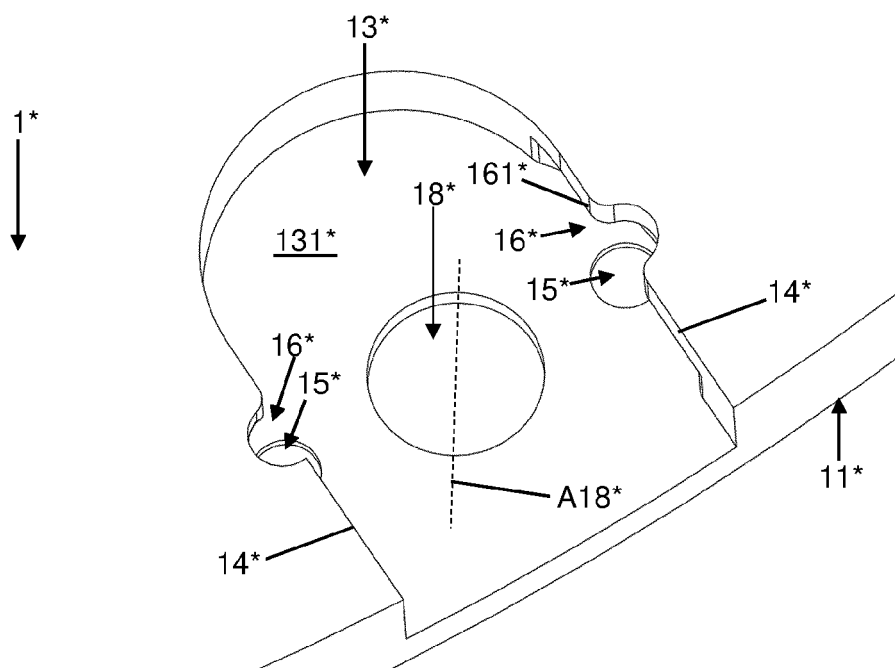


Figure 28

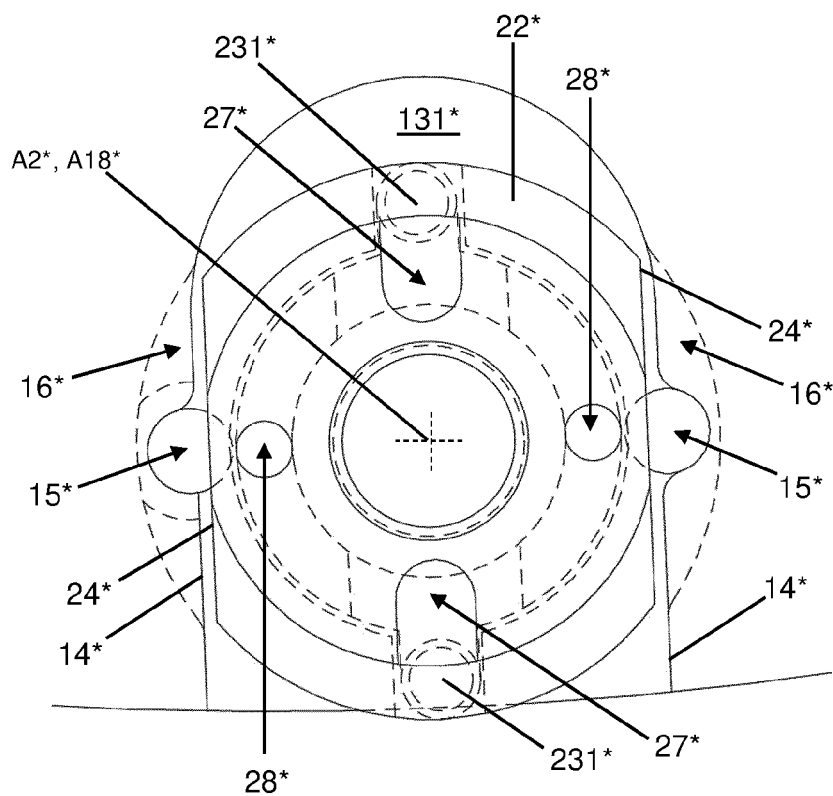


Figure 29

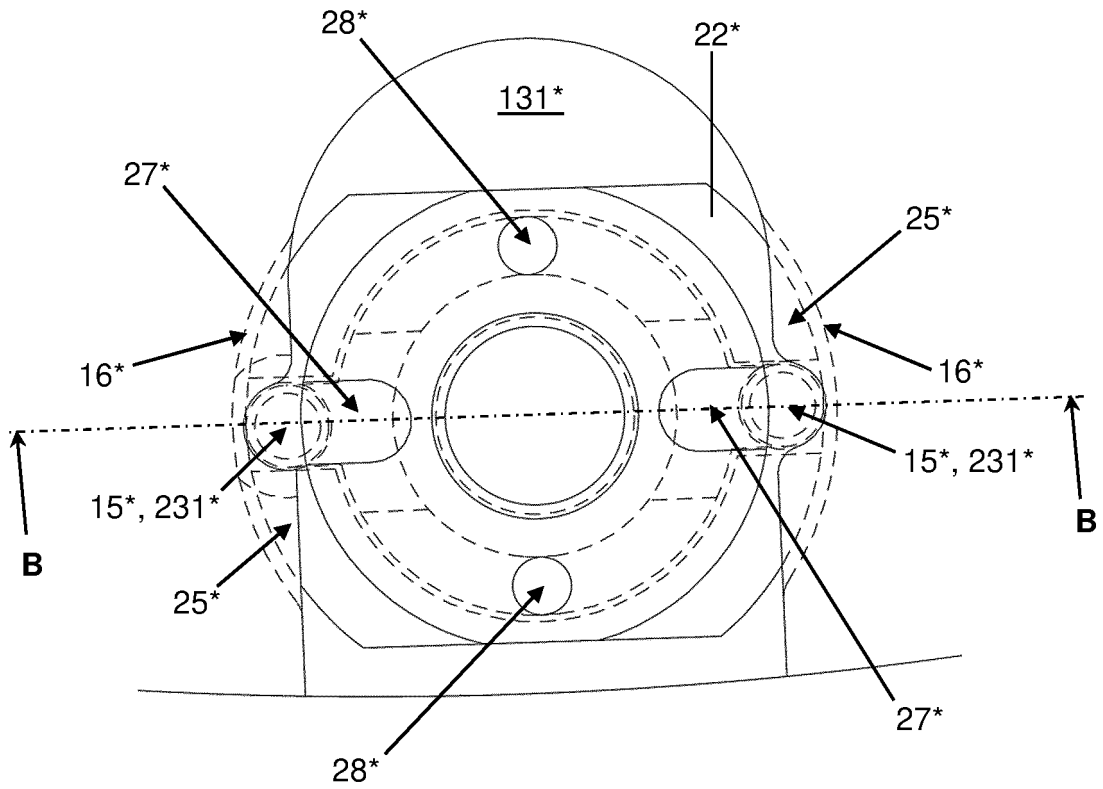


Figure 30

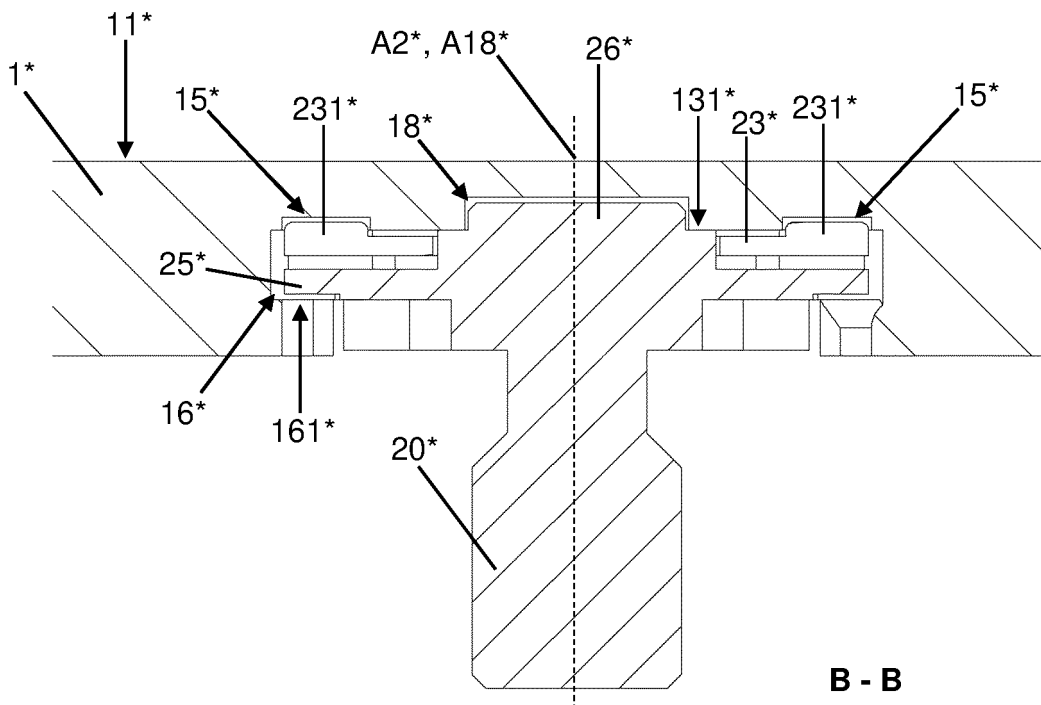


Figure 31

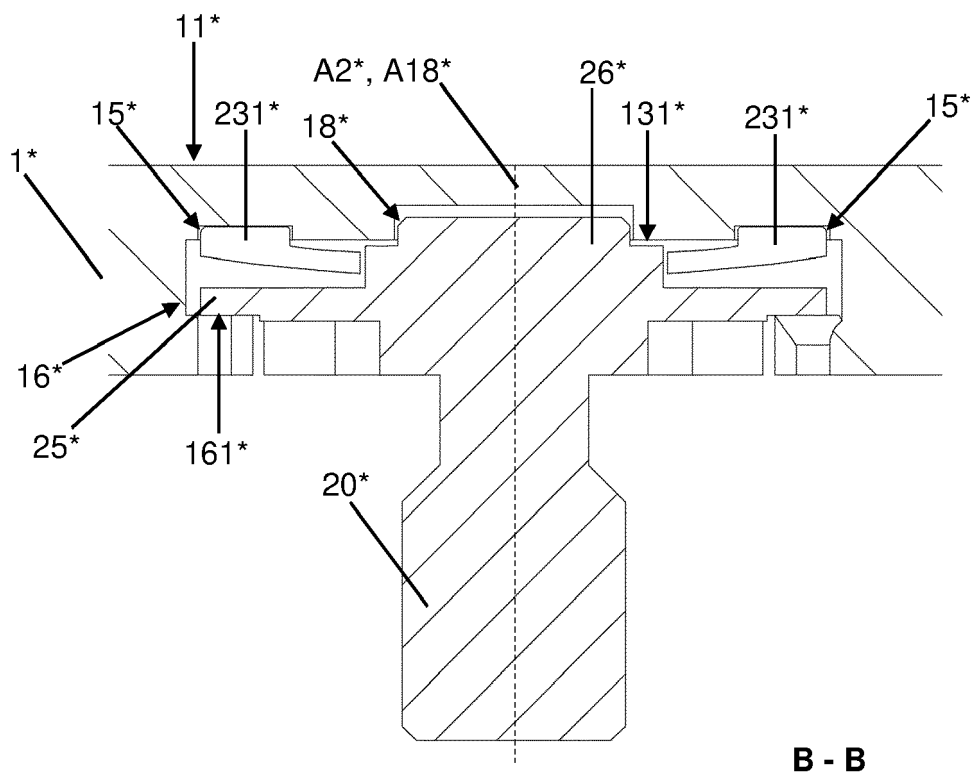


Figure 32



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 17 1252

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 A	EP 3 185 086 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 28 juin 2017 (2017-06-28) * alinéas [0013], [0031]; figures 1-7 *	1-7,13 8-12,14,15	INV. G04B19/14
X A	EP 3 712 713 A1 (ROLEX SA [CH]) 23 septembre 2020 (2020-09-23) * figures 3-5 *	1-5,7-15 6	
A	US 780 775 A (BOOKWALTER HARRISON S [US] ET AL) 24 janvier 1905 (1905-01-24) * figures 1-7 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G04C G04G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 22 septembre 2021	Examineur Scordel, Maxime
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 17 1252

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.

22-09-2021

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
10	EP 3185086	A1	28-06-2017	CN 106896702 A	27-06-2017
				EP 3185086 A1	28-06-2017
				JP 6420305 B2	07-11-2018
15				JP 2017116543 A	29-06-2017
				US 2017176944 A1	22-06-2017

	EP 3712713	A1	23-09-2020	CN 111722515 A	29-09-2020
				EP 3712713 A1	23-09-2020
20				JP 2020173249 A	22-10-2020
				US 2020301363 A1	24-09-2020

	US 780775	A	24-01-1905	AUCUN	

25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0460

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 3489764 A [0004]
- FR 1021251 [0005]
- EP 2952974 A [0006]
- US 2020080580 A [0007]
- EP 2730636 A [0021]