



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 719 262 A2

(51) Int. Cl.: G04B 39/02 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 070730/2021

(22) Date de dépôt: 16.12.2021

(43) Demande publiée: 30.06.2023

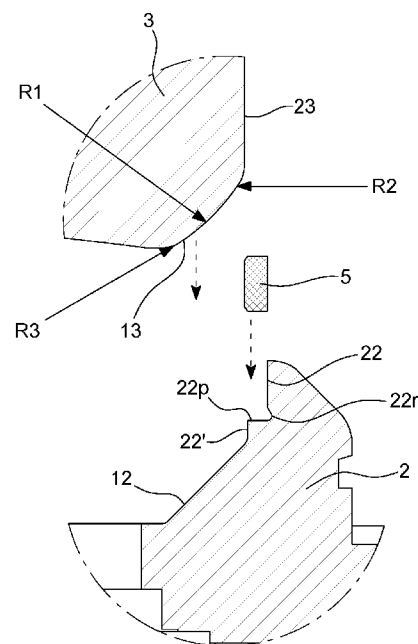
(71) Requérant:
Omega S.A., Jakob-Stämpfli-Strasse 96
2502 Biel/Bienne (CH)

(72) Inventeur(s):
Cédric Kaltenrieder-Ellis, 2608 Courtelary (CH)
Gregory Kissling, 2520 La Neuveville (CH)
Nicolas Lazzari, 2504 Bienne (CH)

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

(54) **Boîte de montre étanche à joint de fixation.**

(57) La boîte de montre étanche comprend au moins une glace (3) montée sur une partie d'une carrure (2). La glace comprend une paroi extérieure annulaire (23) pour être fixée par l'intermédiaire d'un joint de fixation (5) de la boîte de montre, de forme annulaire sur une paroi intérieure annulaire (22) de la carrure. Le joint de fixation est adapté pour être fixé en contact direct sur toute sa hauteur contre la paroi extérieure annulaire de la glace et contre la paroi intérieure annulaire de la carrure.



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne une boîte de montre étanche à joint de fixation notamment pour une montre de plongée.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Pour prévoir l'utilisation d'une montre mécanique ou électronique sous l'eau, la boîte de montre, qui comprend un mouvement horloger ou un module horloger à base de temps, doit être fermée de manière bien étanche. Pour ce faire, la boîte de montre comprend un fond fixé de manière étanche à un premier côté d'une carrure et une glace fixée à un second côté opposé de la carrure. Des garnitures d'étanchéité sont prévues à l'assemblage du fond, de la carrure et de la glace de montre. Un organe de contrôle ou réglage de fonctions de la montre est monté également de manière étanche à travers la carrure de la boîte en position de repos.

[0003] Généralement des boîtes de montre ne sont pas configurées ou assemblées pour supporter de fortes pressions d'eau par exemple lors d'une plongée étant donné que la pression à l'intérieur de la boîte de montre est proche de la pression atmosphérique. De simples garnitures d'étanchéité de montres traditionnelles ne suffisent pas pour garantir une bonne étanchéité à l'eau de la boîte lors d'une plongée à de très grandes profondeurs sous l'eau.

[0004] Le brevet CH 378 792 décrit une boîte de montre étanche. La glace est un disque de matière minérale transparente. Une garniture de métal tendre ou malléable est chassée en périphérie de la glace contre un rebord supérieur. Cet ensemble glace et garniture est chassé dans un alésage cylindrique d'un support, tel qu'une carrure. Le diamètre de l'alésage cylindrique est légèrement inférieur au diamètre extérieur de la garniture de métal tendre pour assurer une bonne étanchéité lors du passage de l'ensemble dans l'alésage cylindrique. La glace comprend une surface d'appui conique d'un côté intérieur pour venir en contact direct contre une surface d'appui conique complémentaire de la carrure, mais cela n'assure pas un bon contact direct entre les deux surfaces coniques. De plus, même si le joint métallique mou peut assurer une bonne étanchéité à l'eau, lors d'une plongée à saturation, la glace peut être facilement déchassée nécessitant le changement du joint de fixation par la suite ce qui constitue un inconvénient.

RESUME DE L'INVENTION

[0005] L'invention a donc pour but principal de pallier les inconvénients de l'état de la technique décrits ci-dessus en proposant une boîte de montre étanche à joint de fixation et adaptée pour permettre d'effectuer une plongée à de grandes profondeurs sous l'eau.

[0006] A cet effet, la présente invention concerne une boîte de montre étanche à joint de fixation, qui comprend les caractéristiques de la revendication indépendante 1.

[0007] Des formes particulières d'exécution d'une boîte de montre étanche à joint de fixation sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 7.

[0008] Un avantage de la boîte de montre étanche à l'eau réside dans le fait que la glace est fixée à la carrure par l'intermédiaire d'un joint de fixation fixé en contact direct sur toute sa hauteur contre une paroi extérieure annulaire de la glace et contre une paroi intérieure annulaire de la carrure.

[0009] Avantagusement, pour faciliter le contact direct du joint de fixation sur toute sa hauteur pour fixer la glace sur la carrure, la carrure comprend un cran ou un support dans le prolongement de la paroi intérieure annulaire de la carrure et en liaison avec la surface intérieure annulaire de la carrure. Le joint de fixation prend donc appui sur le cran ou support avant la fixation à la glace sur toute sa hauteur. Le joint de fixation occupe la majeure partie de l'espace entre le cran ou support et l'ouverture de la carrure du côté supérieur. Ceci permet encore d'avoir un contact intégral du joint de fixation sur toute sa hauteur contre une portion médiane de la paroi extérieure annulaire de la glace.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0010] Les buts, avantages et caractéristiques d'une boîte de montre étanche à joint de fixation apparaîtront mieux dans la description suivante de manière non limitative en regard des dessins sur lesquels :

- les figures 1A et 1B représentent de manière simplifiée une coupe transversale d'une forme d'exécution d'une boîte de montre étanche à l'eau, et une coupe partielle de détail de la fixation de la glace à la carrure selon l'invention,
- la figure 2 représente une vue en élévation d'une coupe partielle détaillée avant la fixation de la glace sur la carrure par l'intermédiaire du joint de fixation selon l'invention, et
- les figures 3A à 3D représentent en vue de dessus quatre formes de carrure d'une boîte de montre pour recevoir une glace circulaire ou carrée ou rectangulaire en périphérie selon l'invention,

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0011] Dans la description suivante, tous les composants d'une boîte de montre étanche à l'eau notamment d'une montre de plongée, qui sont bien connus d'un homme du métier dans ce domaine technique ne sont relatés que de manière simplifiée.

[0012] Les figures 1A et 1B représentent une forme d'exécution d'une boîte de montre 1, qui peut être utilisée pour une montre de plongée. La boîte de montre 1 comprend essentiellement une glace 3, qui peut être en saphir ou en verre minéral, fixée sur une partie d'un côté supérieur d'une carrure 2 (côté cadran) par l'intermédiaire d'un joint de fixation 5, et éventuellement un fond 4 monté sur un côté inférieur de la carrure 2. Un mouvement ou module horloger 10 peut être disposé dans la boîte de montre 1 dans une position indiquée par la référence 10. Au moins un organe de contrôle 9, tel qu'une tige-couronne, peut être monté de manière étanche en position de repos sur ou à travers la carrure 2 pour le réglage de l'heure, de la date ou d'autres fonctions de la montre de plongée.

[0013] Pour la fixation de la glace 3 sur le côté supérieur de la carrure 2, le joint annulaire de fixation 5 est disposé entre une paroi intérieure annulaire 22 de la carrure 2 et une paroi extérieure annulaire 23 de la glace 3. Le joint de fixation 5 est adapté pour être fixé en contact direct sur toute sa hauteur contre la paroi extérieure annulaire 23 de la glace 3 et contre la paroi intérieure annulaire 22 de la carrure 2. Ceci permet d'éviter toute contrainte sur une partie côté intérieur de boîte de montre ou une partie côté extérieur de boîte de montre pour ce joint de fixation 5 pour assurer une bonne étanchéité et faciliter l'opération de montage (chassage) et en rendant difficile le démontage (déchassage) de la glace 3 sur la carrure 2.

[0014] La carrure 2 comprend encore un cran ou support 22p sur lequel peut venir prendre appui le joint annulaire de fixation 5 pour lui permettre d'être en contact sur toute sa hauteur avec la paroi extérieure annulaire 23 de la glace 3. Une paroi intérieure annulaire complémentaire 22' est prévue en dessous du cran ou support annulaire 22p pour être en liaison avec la surface intérieure annulaire 12 et avec un espace restreint avec la paroi extérieure annulaire 23 une fois fixée à la carrure. En cas de fortes pressions extérieures sur la glace 3, une partie du joint de fixation 5 en compression peut occuper une rainure 22r réalisée dans l'angle intérieur entre le support 22p et la paroi intérieure annulaire 22. La rainure 22r est également utile pour assurer une bonne qualité de montage de la glace 3 sur la carrure 2 par l'intermédiaire du joint de fixation 5.

[0015] Au-dessus du cran ou support 22p, le joint de fixation 5 occupe la majeure partie de l'espace entre le cran ou support 22p et l'ouverture de la carrure 2 du côté supérieur. Ceci permet encore d'avoir un contact intégral du joint de fixation 5 sur toute sa hauteur contre une portion médiane de la paroi extérieure annulaire 23 de la glace 3.

[0016] En fonction de la dimension du joint de fixation 5 de la glace 3 sur la carrure 2, le joint de fixation 5 doit être en contact intégralement avec la surface de fixation de la glace 3 sur la carrure 2. L'avantage recherché par cette présente invention est principalement le fait que la force nécessaire à effectuer un éventuel déchassage (démontage) de la glace 3 est plus importante que ce qui est décrit dans l'art antérieur.

[0017] Les plongeurs peuvent passer jusqu'à plusieurs semaines à alterner plongées et phases de repos dans des espaces pressurisés. Les plongeurs effectuent ensuite une phase de décompression. Pour cela, il existe une norme ISO (la norme 6425) qui décrit une séquence de tests auxquels sont soumises les montres pour garantir qu'elles répondent aux exigences des plongées à saturation. Pour ce faire, il s'agit de soumettre des têtes de montre à une surpression de gaz d'hélium allant jusqu'à 40 bars et ceci pendant une durée de 15 jours. Ce premier test se termine par une décompression de l'enceinte de test. Les têtes de montres passent ensuite un test étanchéité à l'eau. Les montres doivent rester fonctionnelles à la suite de la séquence de tests. Un risque de déchassage de la glace apparaît dès la décompression (c'est dès ce moment-là que la pression interne peut devenir plus importante que la pression externe).

[0018] Un fond 4 peut être prévu et fixé étanchement sur une partie basse de la carrure 2 par l'intermédiaire d'une garniture annulaire d'étanchéité 6 de forme torique placée de préférence dans une rainure 16 de la partie basse de la carrure 2 pour son maintien en position. Une surface d'appui annulaire 24 du fond 4 vient en contact d'une surface intérieure annulaire 32 de la carrure 2 de forme complémentaire à la surface d'appui 24 lors du montage du fond 4 sur la carrure 2. Les surfaces d'appui 24 et intérieure 32 sont inclinées d'un angle déterminé par rapport à un axe perpendiculaire à un plan de boîte de montre 1.

[0019] Dans le cas d'une carrure 2 de forme générale cylindrique, les surfaces 24, 32 peuvent être de forme conique et inclinées de l'extérieur vers l'intérieur de la boîte de montre 1 d'un angle déterminé par rapport à un axe central de la boîte de montre 1. Cela signifie que le sommet de chaque forme de cône est en direction de l'intérieur de la boîte de montre 1. Pour une carrure 2 et un fond 4 réalisés dans un matériau, tel que le titane ou dans un type d'acier déterminé, l'angle peut être de l'ordre de $43^\circ \pm 5^\circ$ par rapport à l'axe central.

[0020] Généralement, le matériau utilisé de préférence pour la carrure 2 doit être un matériau à haute résistance mécanique ou à limite d'élasticité élevée, c'est-à-dire plus grande que 500 MPa. De plus, comme il y a un contact direct avec la glace 3, le frottement entre les deux surfaces doit être fortement diminué si possible. La carrure 2 peut être réalisée par exemple en acier inoxydable à haute teneur en azote ou en titane grade 5 (Ti6Al4V). A titre comparatif, un acier inoxydable standard a une limite élastique entre 200 et 250 MPa et un module de Young entre 180 et 210 GPa, alors que l'acier inoxydable à haute teneur en azote a une limite élastique entre 500 et 700 MPa et un module de Young entre 180 et 210 GPa. Le titane grade 5 a une limite élastique entre 800 et 900 MPa et un module de Young entre 105 et 115 GPa.

[0021] Pour toute forme de boîte de montre, la glace 3 comprend une surface périphérique annulaire 13 en dessous de la paroi extérieure annulaire supérieure 23, configurée pour venir en contact direct contre une surface intérieure annulaire 12 en dessous de la paroi intérieure annulaire supérieure 22 de la carrure 2 et en liaison avec la paroi intérieure annulaire complémentaire 22'. La surface périphérique annulaire 13 de la glace 3 est inclinée d'un angle défini plus petit que 90° par rapport à un axe perpendiculaire à un plan de boîte de montre 1. De préférence, la surface intérieure annulaire 12 est inclinée généralement de l'extérieur vers l'intérieur de la boîte de montre 1 d'un même angle que la surface périphérique annulaire 13 par rapport à un axe central. Mais la surface intérieure annulaire 12 de la carrure 2 est inclinée avec une pente régulière en direction du centre de la boîte de montre.

[0022] Si la carrure 2 est de forme générale cylindrique, la surface intérieure annulaire 12 peut être de forme conique et inclinée d'un angle défini de l'extérieur vers l'intérieur de la boîte de montre 1 avec une pente régulière sans variation de profil de la surface. Cela signifie que le sommet de la forme de cône est en direction de l'intérieur de la boîte de montre 1. L'angle défini d'inclinaison de la surface 12 peut être de l'ordre de $43^\circ \pm 5^\circ$ par rapport à l'axe central. La surface périphérique annulaire 13, qui peut être de forme sensiblement complémentaire à la surface intérieure annulaire 12 peut comprendre une portion de contact bombée avec une courbure convexe d'un premier rayon R1 défini pour un contact sur une ligne annulaire circulaire de contact contre la surface intérieure annulaire 12 de la carrure 2 de forme sensiblement conique inclinée en direction du centre de la boîte de montre. Cette ligne annulaire circulaire de contact se trouve de préférence à mi-hauteur de la surface périphérique annulaire 13, c'est-à-dire dans une position centrée. Le premier rayon R1 peut être choisi de l'ordre de $10.7 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Cela donne une portion bombée de l'ordre 0.03 mm d'épaisseur sur la surface 13, ce qui est suffisant pour établir un contact avec l'autre surface 12 de manière bien centrée.

[0023] Dans ce cas présenté, la courbure convexe signifie une portion bombée sur la surface périphérique annulaire 13 devant venir en contact direct de la surface intérieure annulaire 12. La portion bombée est sous forme annulaire. Avec une courbure concave, cela signifie une portion en creux sur la surface périphérique annulaire 13, qui n'est pas en mesure de venir contacter la surface intérieure annulaire 12 sur une ligne annulaire circulaire de contact. Il est donc choisi la courbure convexe sur la surface périphérique annulaire 13, ce qui est désiré.

[0024] Il est encore prévu qu'une portion haute de la surface périphérique annulaire 13 de la glace 3 comprend une courbure convexe d'un second rayon R2 en liaison à la paroi extérieure annulaire supérieure 23 de la glace 3, et de préférence à la suite de la courbure convexe de premier rayon R1. Le second rayon R2 est inférieur au premier rayon R1 de courbure convexe des portions bombées pour le contact des surfaces 12 et 13. De préférence, le second rayon R2 est de valeur plus de 10 fois inférieure au premier rayon R1, par exemple à $0.75 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$. La courbure de rayon R2 de la portion haute de la surface périphérique annulaire 13 de la glace 3 permet de faciliter le montage de la glace 3 sur la carrure 2 par l'intermédiaire du joint de fixation 5. Ce joint de fixation 5 peut être réalisé en polyuréthane voire en polyuréthane réticulé et être de forme annulaire par exemple d'épaisseur de l'ordre de $0.65 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ et de hauteur de l'ordre de $2.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$.

[0025] Le joint de fixation 5 peut être réalisé aussi en métal amorphe ou en céramique.

[0026] Il est encore à noter que la surface périphérique annulaire 13 de la glace 3 peut comprendre du côté de la partie basse une courbure convexe d'un troisième rayon R3 pour éviter d'avoir une arête trop vive pour éviter tout contact avec un plat de la partie basse de la surface intérieure annulaire 12 de la carrure 2. Le plat peut être distant de près de 3 mm de la glace 3. Le troisième rayon R3 est inférieur ou de préférence égal au second rayon R2. La courbure à troisième rayon R3, qui est de préférence à la suite de la courbure convexe de premier rayon R1, permet encore d'éviter des risques d'égrisures de la glace 3.

[0027] Avec un alliage de métaux amorphes à base de zirconium du joint, il est effectué une pression de l'ordre de $10'000$ à $80'000 \text{ N}$ de la glace 3 sur la carrure 2 à une température de l'ordre de $480 \text{ }^\circ\text{C}$ pendant une période de $30 - 250$ secondes.

[0028] A titre purement illustratif, il est présenté sur les figures 3A à 3D différentes formes simplifiées de carrure 2 vues depuis dessus côté cadran. La forme extérieure de la carrure 2 peut être différente de la forme intérieure de la carrure 2.

[0029] A la figure 3A, la carrure 2 est de forme générale cylindrique sur l'extérieur et à l'intérieur, la paroi intérieure annulaire 22 est de forme cylindrique, alors que la surface intérieure annulaire inclinée 12 est de forme générale conique.

[0030] A la figure 3B, la carrure 2 est de forme générale cylindrique sur l'extérieur, et à l'intérieur, au moins quatre parois planes verticales 22 sont prévues et disposées les unes à la suite des autres sous la forme d'un anneau, alors que la surface intérieure annulaire 12 comprend quatre plaques généralement planes réunies les unes à la suite des autres et inclinées en direction du centre de la boîte de montre.

[0031] A la figure 3C, la carrure 2 est de forme générale parallélépipédique à quatre côtés sur l'extérieur et à l'intérieur, la paroi intérieure annulaire 22 est de forme cylindrique, alors que la surface intérieure annulaire inclinée 12 est de forme générale conique.

[0032] A la figure 3D, la carrure 2 est de forme générale parallélépipédique à quatre côtés sur l'extérieur et à l'intérieur, au moins quatre parois planes verticales 22 sont prévues et disposées les unes à la suite des autres sous la forme d'un anneau, alors que la surface intérieure annulaire 12 comprend quatre plaques généralement planes réunies les unes à la suite des autres et inclinées en direction du centre de la boîte de montre.

[0033] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes de réalisation de la boîte de montre peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. La boîte de montre par sa carrure peut avoir une forme générale différente d'un cylindre.

Revendications

1. Boîte de montre (1) étanche comprenant au moins une glace (3) montée sur une partie d'une carrure (2), caractérisée en ce que la glace (3) comprend une paroi extérieure annulaire (23) pour être fixée par l'intermédiaire d'un joint de fixation (5) de la boîte de montre (1), de forme annulaire sur une paroi intérieure annulaire (22) de la carrure (2), et en ce que le joint de fixation (5) est adapté pour être fixé en contact direct sur toute sa hauteur contre la paroi extérieure annulaire (23) de la glace (3) et contre la paroi intérieure annulaire (22) de la carrure (2).
2. Boîte de montre (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie de la carrure recevant la glace comprend un cran ou support (22p) sur lequel le joint de fixation en forme d'anneau prend appui pour assurer le contact direct du joint de fixation sur toute sa hauteur contre la paroi extérieure annulaire (23) de la glace et la paroi intérieure annulaire (22) de la carrure (2).
3. Boîte de montre (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que le joint de fixation (5) est positionné entièrement depuis le cran ou support (22p) et l'ouverture extérieure de la carrure (2).
4. Boîte de montre (1) selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la paroi intérieure annulaire (22) et la paroi extérieure annulaire (23) sont de forme cylindrique ou polygonale.
5. Boîte de montre (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'une rainure annulaire (22r) est réalisée dans l'angle intérieur entre le support (22p) et la paroi intérieure annulaire (22) pour recevoir en partie le joint de fixation en compression.
6. Boîte de montre (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le joint de fixation (5) est en polyuréthane voire en polyuréthane réticulé.
7. Boîte de montre (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le joint de fixation (5) est en métal amorphe ou en céramique.

Fig. 1A

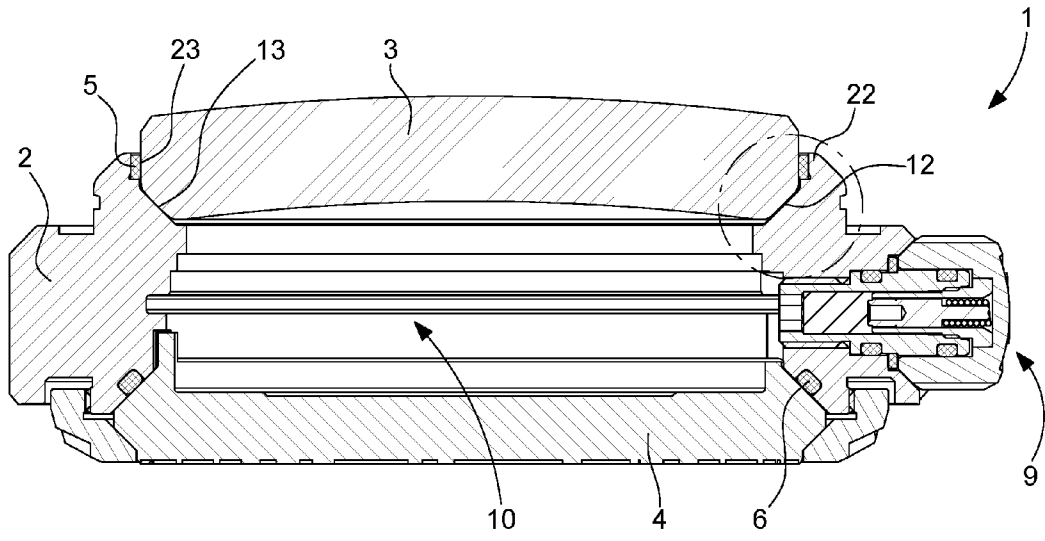


Fig. 1B

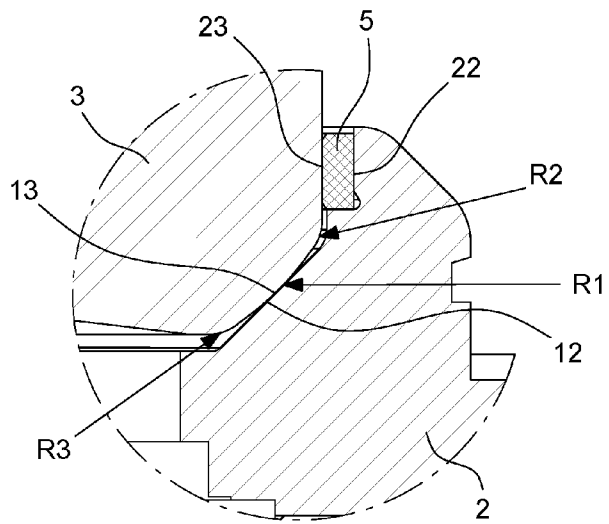


Fig. 2

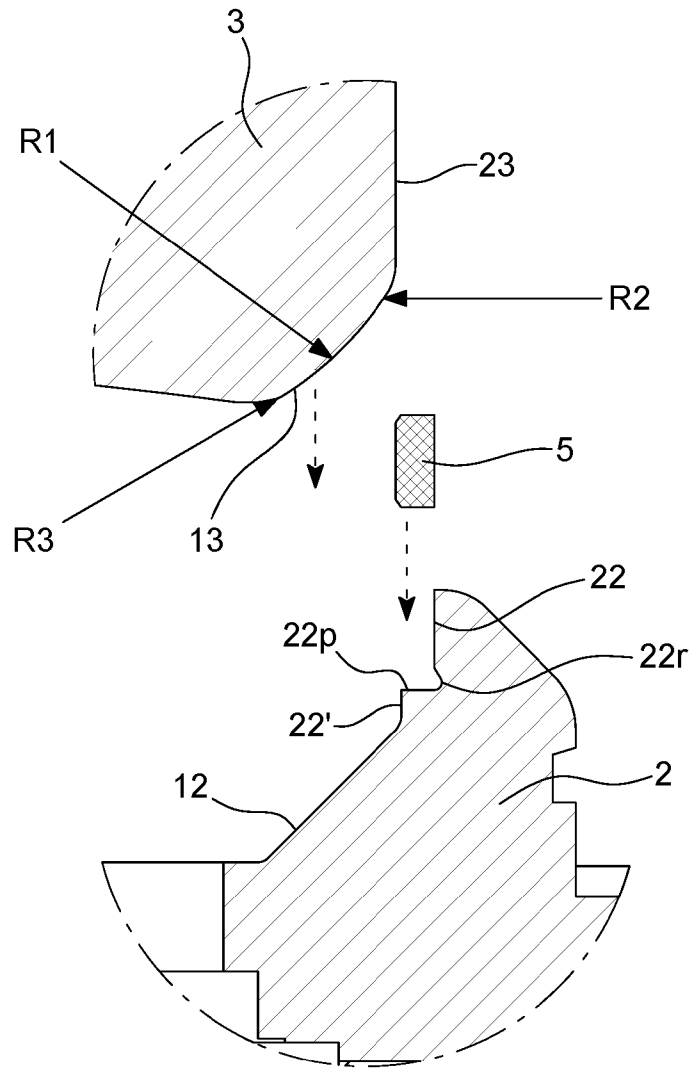


Fig. 3A

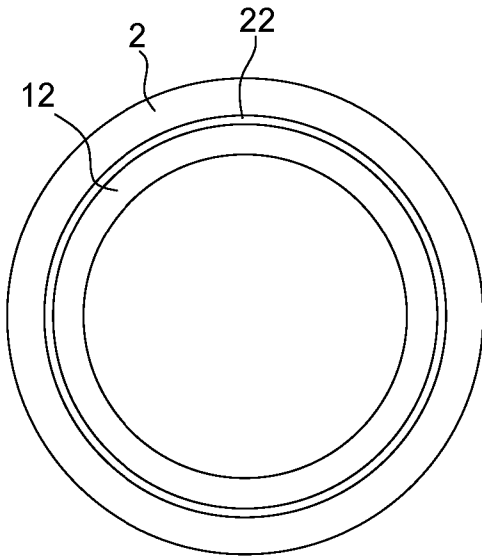


Fig. 3B

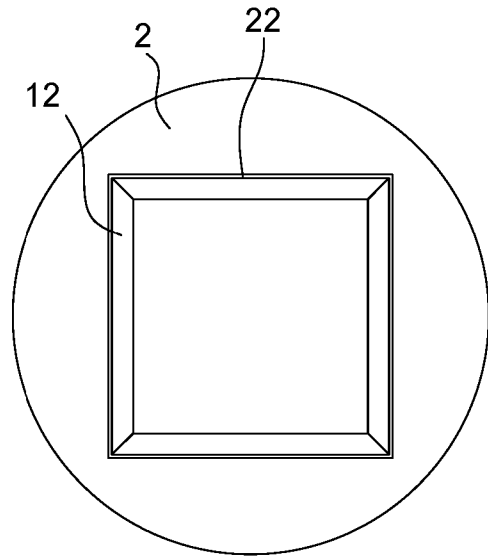


Fig. 3C

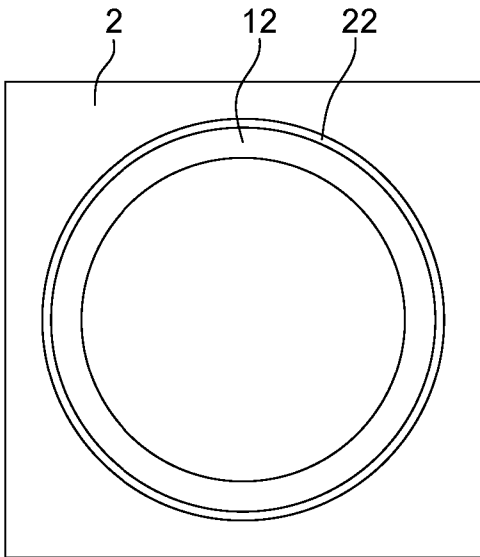


Fig. 3D

