

(19)



(11)

**EP 4 553 587 A2**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**14.05.2025 Bulletin 2025/20**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**G04B 17/06 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **25160457.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**G04B 17/325; G04B 17/066; G04B 18/026**

(22) Date de dépôt: **31.01.2023**

(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 ME MK MT NL  
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA**  
 Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère  
Suisse  
2540 Grenchen (CH)**

(72) Inventeur: **CHRISTAN, Julien  
2502 Bienne (CH)**

(74) Mandataire: **ICB SA  
Faubourg de l'Hôpital, 3  
2001 Neuchâtel (CH)**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)  
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:  
**23154309.1 / 4 411 489**

Remarques:

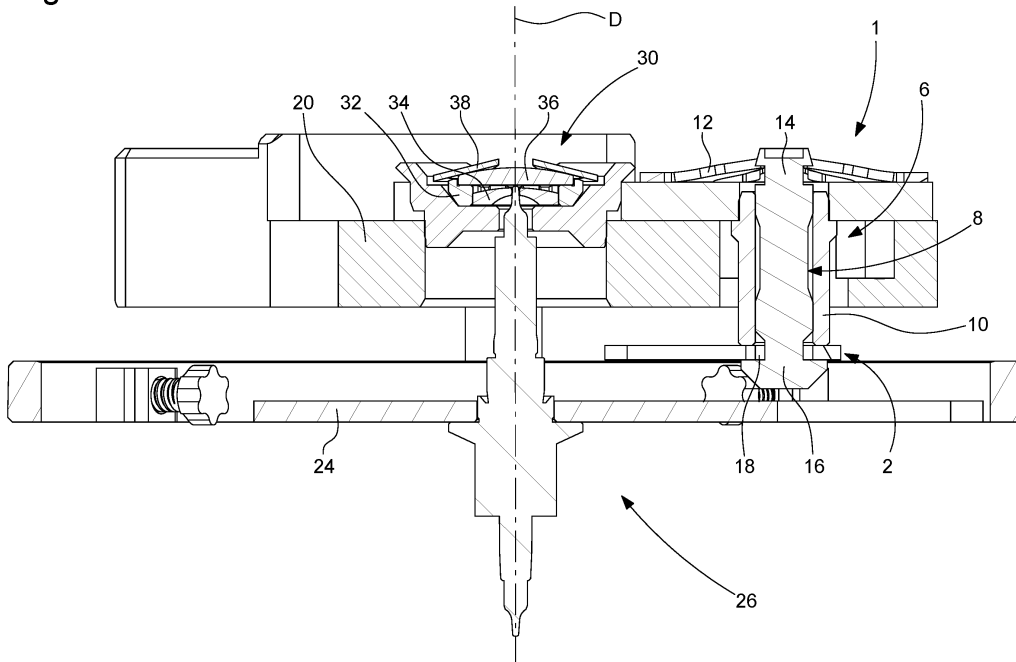
Cette demande a été déposée le 27.02.2025 comme  
demande divisionnaire de la demande mentionnée  
sous le code INID 62.

(54) **DISPOSITIF DE PITONNAGE ET D'AJUSTEMENT DE LA LONGUEUR ACTIVE D'UN RESSORT SPIRAL POUR MOUVEMENT HORLOGER AINSI QUE PROCEDE DE REGLAGE DE LA LONGUEUR ACTIVE**

(57) L'invention concerne un ressort spiral (2) formé d'une bande en spirale d'une longueur déterminée pour un mouvement horloger, au moins une portion de la bande étant munie d'une échelle (40) comprenant une

pluralité de graduations dont chacune correspond à une fraction de temps d'une avance ou d'un retard du mouvement horloger.

Fig. 2



**EP 4 553 587 A2**

## Description

### Domaine technique de l'invention

**[0001]** La présente invention concerne un ressort spiral pour mouvement horloger.

### Arrière-plan technologique

**[0002]** Dans tout ce qui suit, par convention, on désignera par « composant » une pièce détachée entrant dans la composition du dispositif de pitonnage et d'ajustement de la longueur active d'un ressort spiral selon l'invention, et par « pièce » un assemblage de deux ou plusieurs « composants ».

**[0003]** Dans une pièce d'horlogerie à mouvement mécanique, l'organe réglant est constitué par l'ensemble balancier-spiral en relation avec l'échappement. Ces différents éléments sont mis en mouvement grâce à l'énergie mécanique fournie par un ressort de barillet et effectuent le comptage et la division du temps en secondes. On comprend donc que de la précision du réglage du fonctionnement de l'ensemble balancier-spiral et de l'échappement dépend la précision de l'indication du temps fournie par la pièce d'horlogerie à mouvement mécanique.

**[0004]** Une première technique connue pour assurer la précision de la marche d'un ensemble balancier-spiral est de munir le balancier d'une pluralité de masselottes par exemple fixées de manière ajustable sur la serge du balancier. Par ajustement de la position de ces masselottes, on influe sur l'inertie du balancier, ce qui a pour effet de modifier la fréquence de pivotement de cet ensemble balancier-spiral.

**[0005]** Une autre technique connue pour assurer la précision de la marche d'un ensemble balancier-spiral consiste à équiper cet ensemble balancier-spiral d'une raquetterie comprenant au moins une raquette et une clé de raquette qui est portée par la raquette et qui est munie d'une fente dans laquelle passe le spiral. La clé de raquette peut être pivotée sur elle-même, tandis que la raquette peut être pivotée autour de l'axe de pivotement de l'ensemble balancier-spiral, sur une portée d'un pont, ou autour d'un palier amortisseur de chocs.

**[0006]** La portion du ressort spiral qui s'étend depuis la clé de raquette jusqu'au centre de ce ressort spiral défini par l'extrémité libre de la dernière spire à l'intérieur de ce ressort spiral détermine la longueur active du ressort spiral.

**[0007]** La portion du ressort spiral qui s'étend entre un piton sur lequel est fixée l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral et la clé de raquette est considérée comme mécaniquement rigide et ne participe pas aux oscillations du balancier.

**[0008]** La position de la clé de raquette définit un point dit de comptage. La position de ce point de comptage peut être modifiée en pivotant la raquette. En modifiant la position du point de comptage, on modifie la longueur

utile du ressort spiral et donc la fréquence des battements de l'ensemble balancier-spiral. En pivotant la clé de raquette sur elle-même, on limite les débattements du ressort spiral à l'intérieur de la fente ménagée dans cette clé de raquette, en prenant toutefois le soin de ne pas complètement bloquer ce ressort spiral bien sûr. Cela a pour effet d'améliorer la précision du réglage de la fréquence de battement de l'ensemble balancier-spiral et donc la précision de marche de cet ensemble.

**[0009]** Comme on l'aura compris de ce qui précède, dans un certain nombre de mouvements mécaniques pour pièces d'horlogerie, équiper un ensemble balancier-spiral de moyens de réglage de sa fréquence nécessite un nombre conséquent de composants (piton pour le pitonnage de l'extrémité libre de la dernière spire à l'extérieur du ressort spiral, éventuellement porte-piton, raquette, queue de raquette et vis excentrique pour le réglage fin de la position de la raquette, clé de raquette), ce qui est coûteux et requiert un temps de réglage assez long afin d'ajuster avec précision la fréquence de pivotement. L'autre solution consistant à ajuster l'inertie du balancier au moyen de vis de réglage est encore plus coûteuse en termes d'opérations d'usinage et en temps de réglage de la fréquence de pivotement de l'ensemble balancier-spiral.

### Résumé de l'invention

**[0010]** La présente invention a pour but de pallier les inconvénients mentionnés ci-dessus ainsi que d'autres encore en proposant un ressort spiral d'un mouvement horloger perfectionné.

**[0011]** A cet effet, la présente invention concerne un ressort spiral formé d'une bande en spirale d'une longueur déterminée pour un mouvement horloger, au moins une portion de la bande étant munie d'une échelle comprenant une pluralité de graduations dont chacune correspond à une fraction de temps d'une avance ou d'un retard du mouvement horloger.

**[0012]** Selon une autre forme d'exécution de l'invention, l'échelle comprend des graduations qui représentent chacune 0,1 s.

### Brève description des figures

**[0013]** D'autres formes spéciales d'exécution et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation d'un dispositif de pitonnage et d'ajustement de la longueur active d'un ressort spiral mettant en œuvre un ressort spiral selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement, en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue de dessus du dispositif de pitonnage et de réglage de la longueur active d'un ressort spiral pour mouvement horloger conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne de coupe II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'une forme particulière d'exécution de la courbe terminale d'un ressort spiral selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue de dessous en perspective montrant l'agencement entre le bouton-poussoir du dispositif selon l'invention et le ressort spiral de la figure 3 ;
- la figure 5 est une représentation schématique du dispositif selon l'invention fixé sur un pont du mouvement horloger au moyen d'une vis.

#### Description détaillée de l'invention

**[0014]** La présente invention est dans le cadre d'un dispositif qui consiste à rassembler en une unique pièce au moins une partie des fonctions relatives à un ressort spiral destiné à assurer les battements isochrones d'un balancier d'un ensemble balancier-spiral d'un mouvement horloger. Le dispositif comprend en premier lieu un bouton-poussoir agencé de façon à immobiliser un ressort spiral d'un mouvement horloger en un endroit de sa longueur sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à de la colle. De là, il découle que le constructeur horloger jouit d'une totale liberté pour ce qui est du choix du matériau dans lequel est réalisé le ressort spiral et qu'en outre, étant donné que le ressort spiral n'est pas collé, le dispositif est démontable à tout moment, par exemple lors d'un retour de la pièce d'horlogerie en usine. Par conséquent, le dispositif permet déjà, dans un premier temps, le pitonnage repositionnable du ressort spiral. D'autre part, grâce à l'utilisation d'un bouton-poussoir, le ressort spiral peut être immobilisé en un endroit quelconque de sa longueur, ce qui permet le réglage de la longueur active de ce ressort spiral, c'est-à-dire la distance qui sépare le point où le ressort spiral est immobilisé par le bouton-poussoir de l'extrémité libre de la première spire à l'intérieur de ce ressort spiral. Le dispositif permet donc également de régler à volonté la fréquence de pivotement de l'ensemble balancier-spiral équipé du dispositif. Enfin, dans une forme d'exécution, le dispositif est équipé d'un porte-poussoir qui permet son montage fixe par exemple sur un pont du mouvement horloger, ou bien son montage à pivotement sur un support tel qu'un pont de balancier ou un palier porté par ce pont. Dans cette forme d'exécution, le dispositif remplit ainsi quatre fonctions distinctes : le pitonnage repositionnable du ressort spiral, le montage du porte-piton sur son support, le réglage de la longueur active de ce même ressort spiral, et le réglage du repère du balancier. Le dispositif, constitué d'une seule pièce formée, dans une variante d'exécution simplifiée, d'un tube, d'un bouton et d'un organe élastique, remplace donc avantageusement l'assemblage de composants tels que piton,

porte-piton, raquette, clé de raquette, queue de raquette et excentrique, ce qui permet de réduire le nombre de composants nécessaires à la fixation du ressort spiral et au réglage de la fréquence de pivotement de l'ensemble balancier-spiral, et facilite le montage du dispositif dans le mouvement d'horlogerie en raison de son encombrement réduit. Un autre avantage de ce dispositif réside dans le fait que celle-ci permet de s'affranchir de tout recours à de la colle.

**[0015]** Désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1, le dispositif est représenté en vue de dessus à la figure 1, et en coupe selon la ligne II-II de la figure 1 à la figure 2.

**[0016]** Dans une forme simplifiée d'exécution, le dispositif 1 permet le pitonnage d'un ressort spiral 2 pour un mouvement horloger, ainsi que le réglage d'une longueur active de ce ressort spiral 2.

**[0017]** Le ressort spiral 2, arrangé en spires, présente une longueur déterminée comprise entre une extrémité libre d'une première spire à l'intérieur et une extrémité libre d'une dernière spire à l'extérieur 3. A titre d'exemple seulement, le ressort spiral 2 peut être conformé en bande plate délimitée par des première et seconde faces qui s'étendent parallèlement à et à distance l'une de l'autre.

**[0018]** Plus précisément, le dispositif 1 permet d'immobiliser, avantageusement de manière démontable comme décrit ci-après, le ressort spiral 2 en un endroit quelconque de sa longueur, et de régler la longueur qui sépare un point 4 où ce ressort spiral 2 est immobilisé de l'extrémité libre de la première spire à l'intérieur de ce même ressort spiral 2.

**[0019]** A cet effet, le dispositif 1 comprend en premier lieu un bouton-poussoir 6 agencé pour maintenir de manière libérable le ressort spiral 2 en un endroit de la longueur de la bande de ce ressort spiral 2.

**[0020]** Comme visible sur la figure 2, le bouton-poussoir 6 comprend pour l'essentiel un bouton 8 et un tube 10 dans lequel le bouton 8 est apte à coulisser. Avantageusement, le bouton 8 est rappelé élastiquement dans une position de repos par un organe élastique 12 du type d'un ressort ou d'une lame élastique (voir, en particulier, la figure 1).

**[0021]** Le bouton 8 est, dans une position de service, maintenu écarté de sa position de repos par interposition d'une portion du ressort spiral 2 entre le bouton 8 et le tube 10, ce qui assure l'immobilisation mécanique du ressort spiral 2.

**[0022]** On comprend sans peine que le ressort spiral 2 peut être à tout moment libéré de sa prise avec le bouton-poussoir 6. Pour cela, il suffit d'exercer sur le bouton 8 une pression allant à l'encontre de la force de rappel de l'organe élastique 12 afin de le faire sortir davantage du tube 10. D'autre part, on comprend que par un choix approprié du coefficient de raideur de l'organe élastique 12, on peut contrôler précisément la force de pincement qui s'exerce sur le ressort spiral 2 lorsque celui-ci est maintenu immobile entre le bouton 8 et le tube 10 du

bouton-poussoir 6. Par conséquent, les risques de casser le ressort spiral 2, en particulier lorsque celui-ci est réalisé en silicium, sont limités.

**[0023]** On voit sur la figure 2 que le bouton 8 s'étend entre une tête 14 et un pied 16 dans lequel est ménagée une gorge 18 qui fait au moins partiellement le tour du pied 16. Par suite, le ressort spiral 2 est passé autour du pied 16 du bouton 8 dans sa portion où l'on souhaite qu'il soit immobilisé par le bouton-poussoir 6 par pincement entre le pied 16 du bouton 8 et l'extrémité en regard du tube 10. Le ressort spiral 2 est ainsi pincé entre le pied 16 du bouton 8 et l'extrémité en regard du tube 10 selon deux points, ce qui permet au bouton-poussoir 6 de transmettre un couple de maintien au ressort spiral 2 afin que ce ressort spiral 2 ne glisse pas ou ne tourne pas autour de son point de fixation en cours de vie de la pièce d'horlogerie.

**[0024]** Selon une forme simplifiée illustrée à la figure 5, le dispositif 1 et son bouton-poussoir 6 sont simplement fixés sur un pont 20 d'une platine du mouvement horloger, typiquement au moyen d'une vis 21.

**[0025]** Selon une autre forme, le dispositif 1 pour le pitonnage et le réglage de la longueur active du ressort spiral 2 comprend en outre un porte-poussoir 22 qui porte le bouton-poussoir 6, ainsi qu'un balancier 24 formant partie d'un ensemble balancier-spiral 26. Le porte-poussoir 22 est agencé pour être apte à pivoter autour d'un axe de pivotement D de l'ensemble balancier-spiral 26 du mouvement horloger.

**[0026]** Dans ce but, le porte-poussoir 22 est muni d'une ouverture 28 dont le diamètre intérieur est ajusté sur le diamètre extérieur de l'axe de pivotement D de l'ensemble balancier-spiral 26. Le dispositif 1 remplit ainsi avantageusement à la fois la fonction de piton et de porte-piton.

**[0027]** Comme représenté sur les figures 1 et 2, l'ensemble balancier-spiral 26 est préférentiellement pivoté dans un palier amortisseur de chocs 30 comprenant classiquement un chaton 32, une pierre à trou 34, une pierre contre-pivot 36 et un ressort 38.

**[0028]** Selon l'invention le ressort spiral 2, comprend sur une portion au moins de la bande en spirale formant ce ressort spiral 2 une échelle 40 dont chaque graduation représente par exemple une variation de 0,1 s comme cela est visible sur les figures 3 et 4. Pour ajuster la longueur active du ressort spiral 2, il suffit d'appuyer sur le bouton 8 du bouton-poussoir 6 pour libérer momentanément le ressort spiral 2, puis de faire pivoter le balancier 24 de l'angle voulu pour corriger une avance ou un retard connu. Par exemple, si le mouvement horloger avance de 1 seconde par jour, on déplace l'ensemble balancier-spiral 26 pour induire un retard en faisant passer 10 graduations de 0,1 s devant un index 42. Puis on relâche la pression sur le bouton 8 du bouton-poussoir 6 pour à nouveau immobiliser le ressort spiral 2. Le pivotement du balancier 24 va aussi provoquer le déplacement du repère qu'on pourra ensuite réaligner en faisant tourner le dispositif 1 qui se compose du bouton-poussoir

6 et du porte-poussoir 22 portant le bouton-poussoir 6. On comprendra bien sûr que cette opération n'est pas possible dans le cas de la forme simplifiée d'exécution de l'invention illustrée à la figure 5. On notera également qu'on entend par bouton-poussoir un ensemble formé d'un cylindre et d'un tube à l'intérieur duquel le cylindre est apte à coulisser à l'encontre de la force de rappel élastique d'un ressort. On notera de même que, comme déjà mentionné ci-dessus, l'immobilisation du ressort spiral 2 se fait selon deux points situés pour l'un sur la courbe terminale et l'autre dans la région où peut être prévue l'échelle.

#### Nomenclature

#### **[0029]**

1. Dispositif
2. Ressort spiral
3. Dernière spire à l'extérieur
4. Point
6. Bouton-poussoir
8. Bouton
10. Tube
12. Organe élastique
14. Tête
16. Pied
18. Gorge
21. Vis
22. Porte-poussoir
24. Balancier
- D. Axe de pivotement
26. Ensemble balancier-spiral
28. Ouverture
30. Palier amortisseur de chocs
32. Chaton
34. Pierre à trou
36. Pierre contre-pivot
38. Ressort
40. Échelle
42. Index

#### **Revendications**

1. Ressort spiral (2) formé d'une bande en spirale d'une longueur déterminée pour un mouvement horloger, au moins une portion de la bande étant munie d'une échelle (40) comprenant une pluralité de graduations dont chacune correspond à une fraction de temps d'une avance ou d'un retard du mouvement horloger.
2. Ressort spiral (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'échelle (40) comprend des graduations qui représentent chacune 0,1 s.

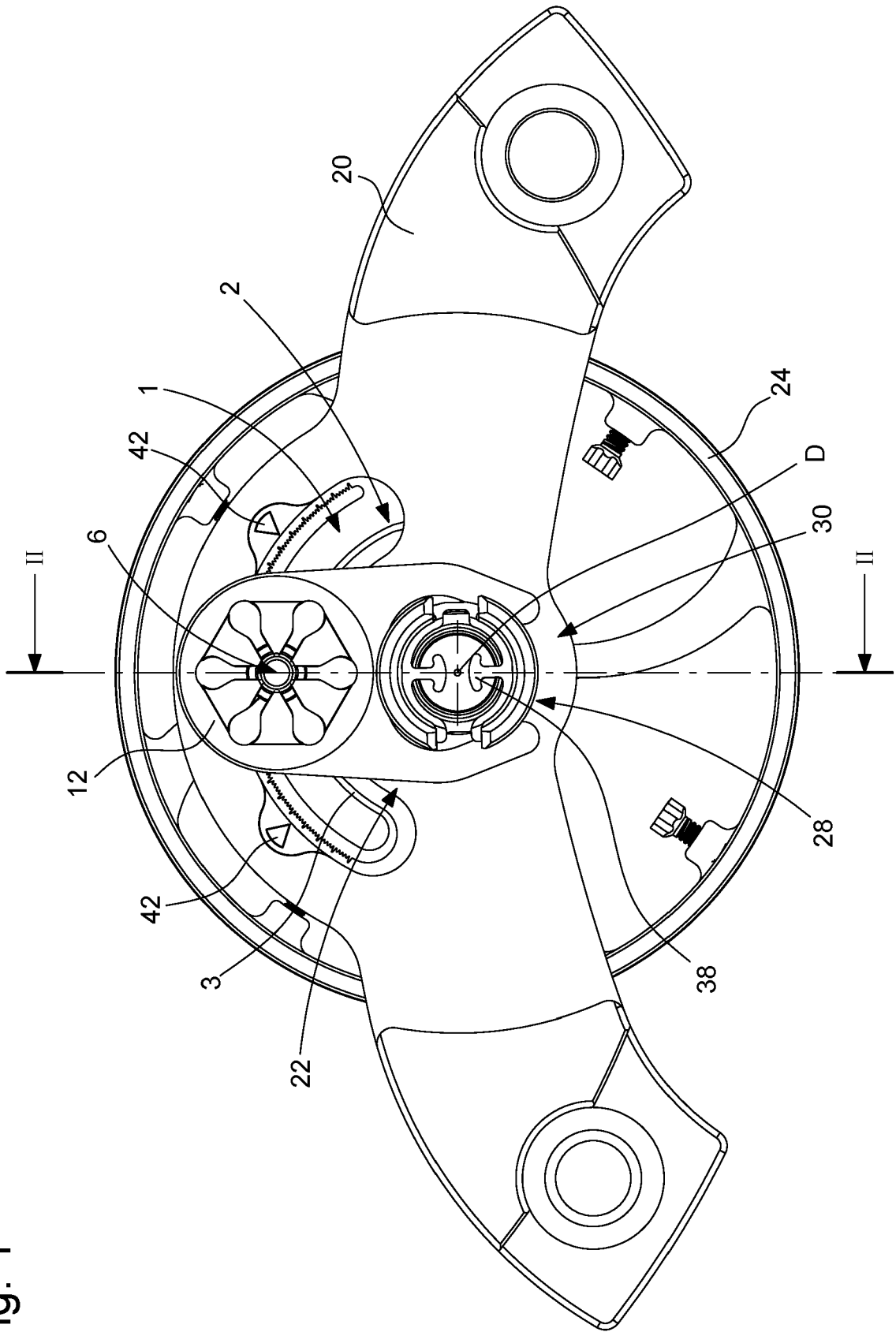


Fig. 1

Fig. 2

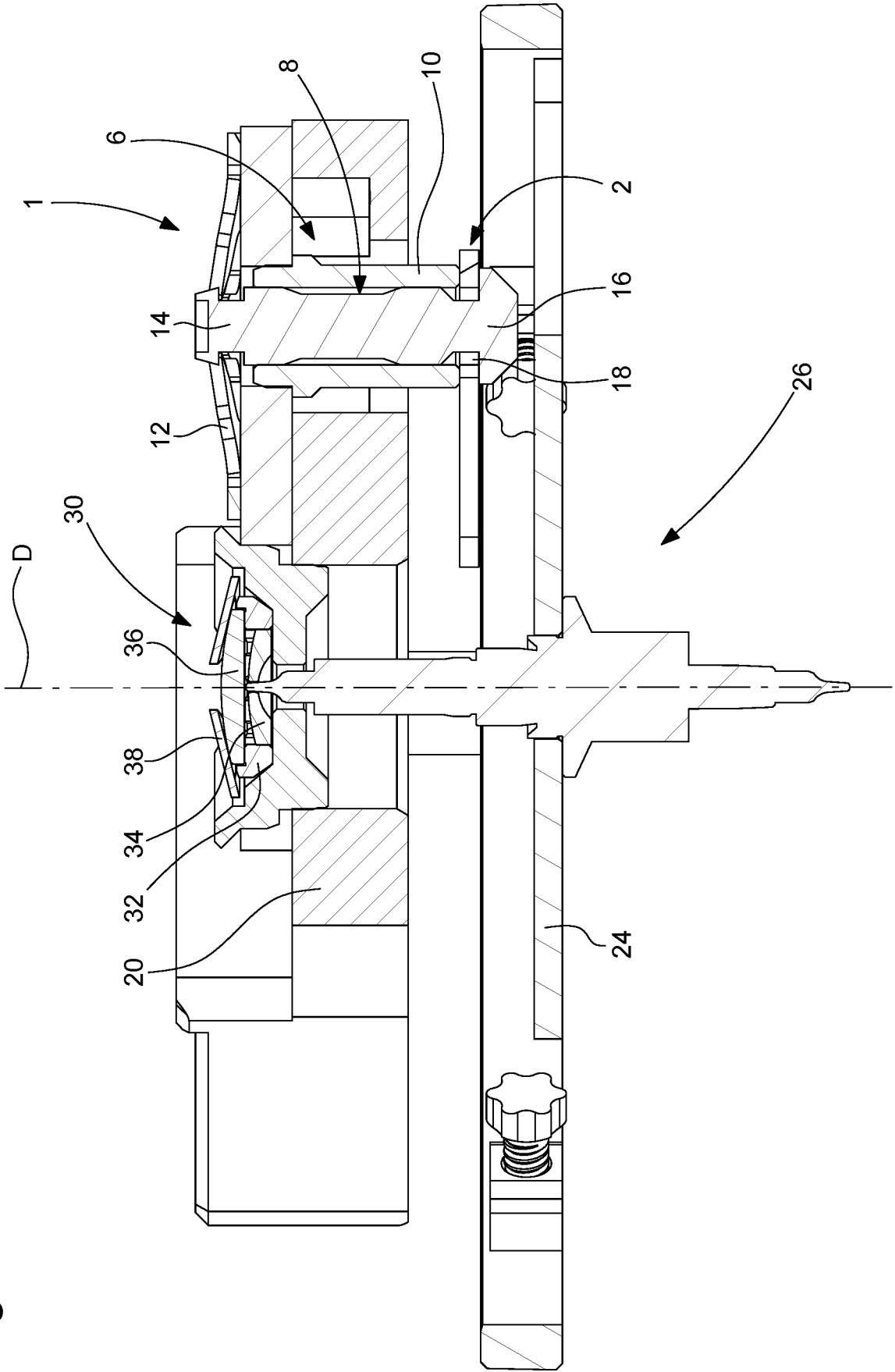


Fig. 3

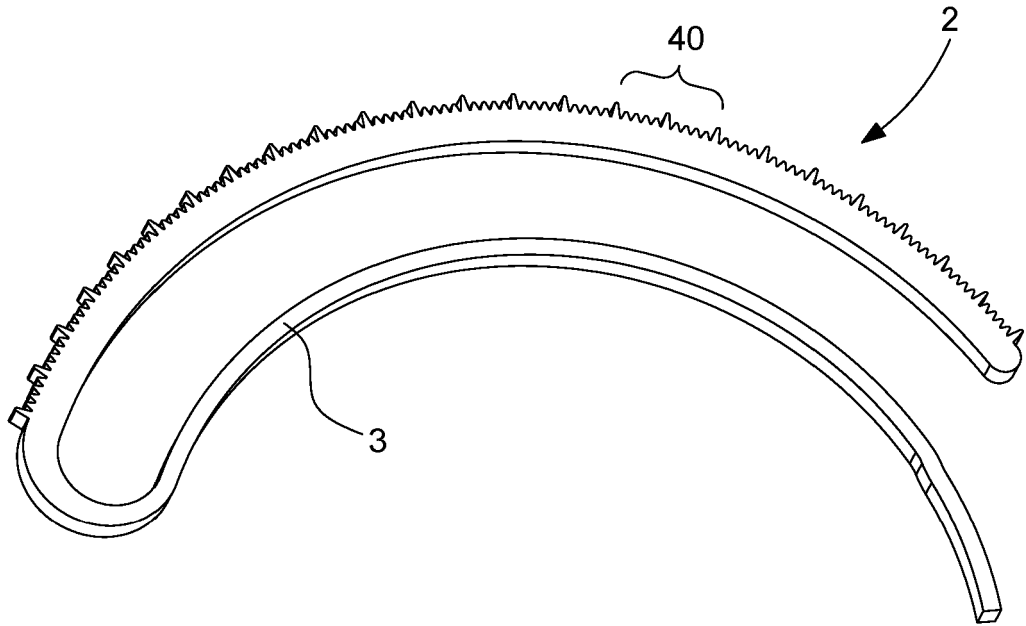


Fig. 4

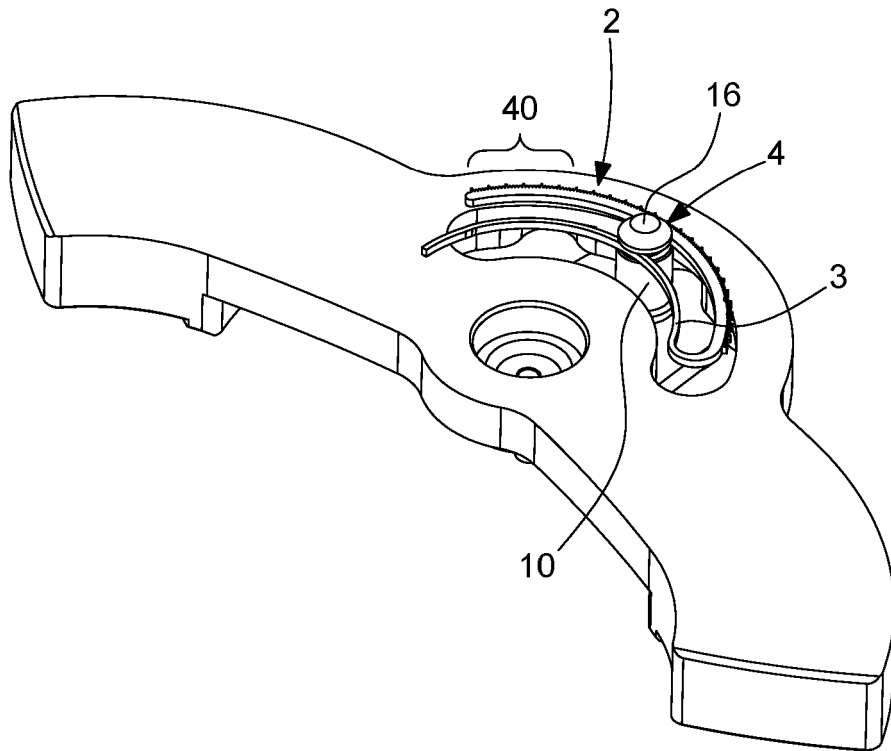


Fig. 5

