



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **715 887 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** 11/02 (2006.01)  
**F16D** 41/12 (2006.01)  
**G04B** 15/08 (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: 00169/20

(22) Date de dépôt: 17.02.2020

(43) Demande publiée: 31.08.2020

(30) Priorité: 19.02.2019 CH 00210/19

(71) Requérant:  
Richemont International SA, 10, route des Biches  
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

(72) Inventeur(s):  
Olivier Karlen, 1807 Blonay (CH)

(74) Mandataire:  
Novagraaf International SA, Chemin de l'Echo 3  
1213 Onex (CH)

(54) **Organe de blocage pour un mouvement horloger.**

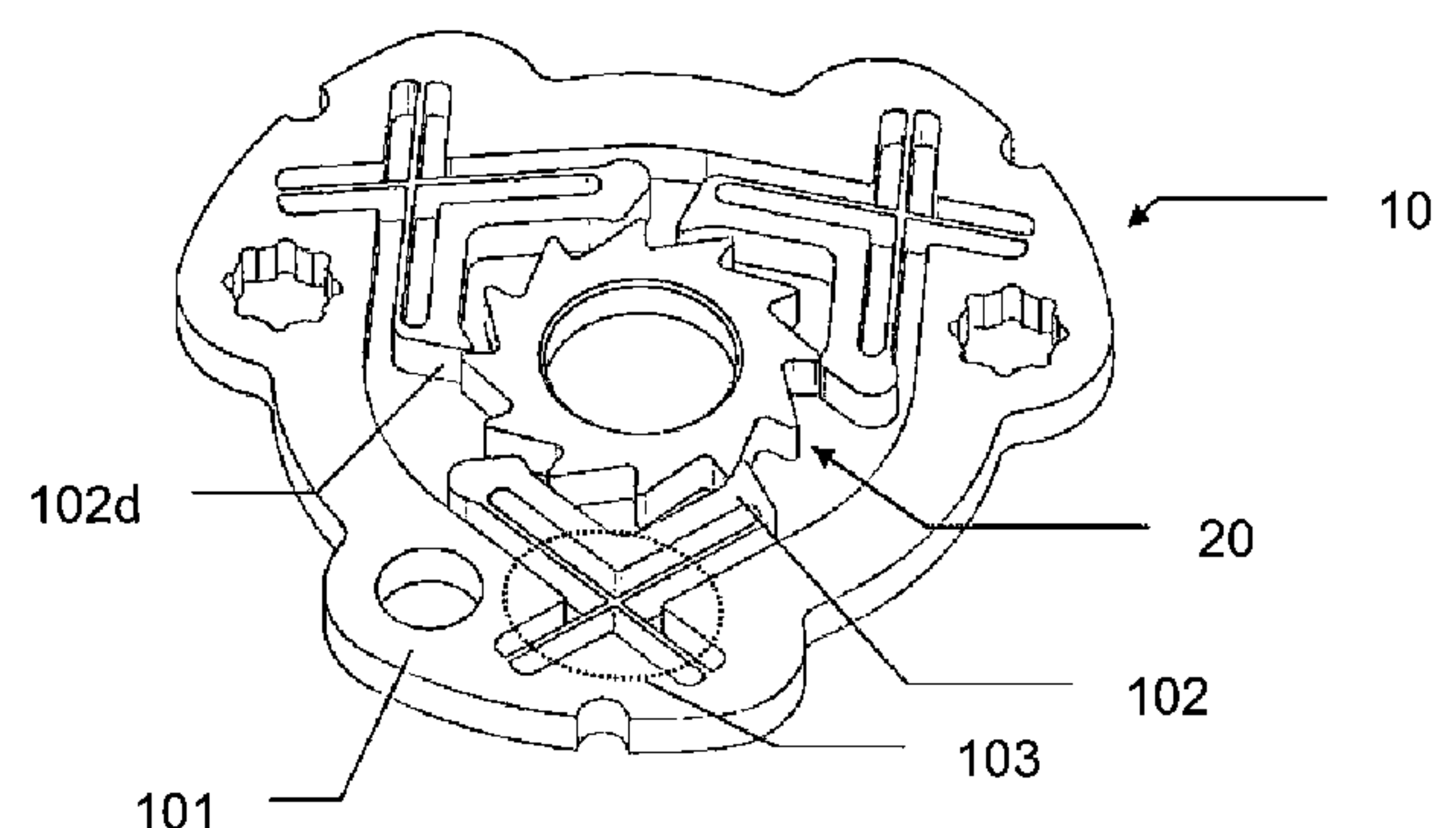
(57) L'invention concerne un organe de blocage (10) d'une roue dentée (20), l'organe de blocage (10) étant formé de manière monobloc et comprenant :

- un châssis (101),
- une première bascule (102) comprenant une première dent de blocage (102d) de la roue dentée (20),
- une première portion de rappel élastique (103) reliant la première bascule (102) au châssis (101),

l'organe de blocage (10) comprend au moins :

- une deuxième bascule (102) comprenant une deuxième dent de blocage (102d) de la roue dentée (20),
- une deuxième portion de rappel élastique (103) reliant la deuxième bascule (102) au châssis (101),

et en ce que la première bascule (102) et ladite au moins une deuxième bascule (102) sont agencées pour bloquer de manière séquentielle la rotation de la roue dentée (20).



## Description

**[0001]** La présente invention concerne de manière générale un organe de blocage ou d'embrayage pour un mouvement horloger, par exemple un mouvement horloger d'une montre.

**[0002]** Il est connu dans l'art antérieur des dispositifs de blocage tels que ceux décrits dans les documents WO2011120180A1 ou EP2037335A2, dans lesquels un organe blocage est agencé pour bloquer une rotation d'une roue dentée selon une première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée selon une deuxième direction de rotation. En contrepartie, ces systèmes présentent notamment l'inconvénient de permettre un grand déplacement de la roue dentée entre deux positions d'arrêt de cette dernière. En conséquence, la roue dentée doit avancer d'une grande valeur angulaire pour aller dans une prochaine position d'arrêt, et peut reculer d'une grande valeur angulaire si elle n'y parvient pas, ce qui génère des „temps morts“ importants dans le cas où l'organe de blocage fait partie d'un dispositif de remontoir par exemple.

**[0003]** Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients des documents de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer un organe de blocage et un dispositif de blocage qui limite les temps morts ou ne nécessite pas de faire pivoter la roue dentée (typiquement un rochet ou une roue à dents de loup) d'une grande valeur angulaire entre deux positions d'arrêt.

**[0004]** Pour cela un premier aspect de l'invention concerne un organe de blocage d'une roue dentée d'un mouvement horloger, la roue dentée formant de préférence un rochet, l'organe de blocage étant formé de manière monobloc et comprenant :

- un châssis,
- une première bascule comprenant une première dent de blocage agencée pour bloquer une rotation de la roue dentée selon une première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée selon une deuxième direction de rotation,
- une première portion de rappel élastique reliant la première bascule au châssis et formant des moyens de positionnement de la première bascule sur le châssis,

l'organe de blocage comprend au moins :

- une deuxième bascule comprenant une deuxième dent de blocage agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée selon la première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée selon la deuxième direction de rotation,
- une deuxième portion de rappel élastique reliant la deuxième bascule au châssis et formant des moyens de positionnement de la deuxième bascule sur le châssis,

sont agencées pour bloquer de manière séquentielle la rotation de la roue dentée selon la première direction de rotation.

**[0005]** L'organe de blocage de la mise en oeuvre ci-dessus comprend une pluralité de bascules, chacune reliée au châssis de manière monobloc ou d'un seul tenant par une portion de rappel élastique respective. Chaque portion de rappel élastique forme aussi des moyens de positionnement pour positionner chaque bascule respective par rapport au châssis, de sorte à bloquer de manière séquentielle la roue dentée. En d'autres termes, chacune de la pluralité de bascule est décalée (typiquement angulairement) par rapport aux autres bascules pour bloquer la roue dentée à une position intermédiaire par rapport aux autres bascules. En conséquence, une seule bascule bloque la roue dentée à la fois. Cette mise en oeuvre permet de limiter une course de retour de la roue dentée entre deux positions d'arrêt et les temps morts. Il est entendu qu'un tel organe de blocage ici unidirectionnel peut faire partie d'un dispositif d'embrayage et être tout aussi bien appelé organe d'embrayage, et en particulier organe d'embrayage unidirectionnel.

**[0006]** Avantageusement, l'organe de blocage comprend une pluralité N de bascules comprenant chacune une dent de blocage agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée selon la première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée, selon la deuxième direction de rotation,

et la roue dentée présente un pas angulaire  $\alpha$ ,

et deux dents de blocage de deux bascules adjacentes sont séparées d'une distance angulaire  $\delta$  définie par :

$\delta = M \cdot \alpha + \alpha / N$ , dans lequel M est un nombre entier,

la roue dentée comprenant un nombre de dents Z, alors de préférence :  $M = Z / N$ .

**[0007]** Selon la mise en oeuvre ci-dessus, les bascules sont réparties de manière régulière de sorte à chacune bloquer la roue dentée de manière séquentielle avec le plus petit débattement ou retour en arrière possible, toujours le même. Ainsi, dans une fonction de remontoir ou d'embrayage, les „angles morts“ ou „temps morts“ ou encore courses de retour en arrière sont limitées, si bien que l'engagement est quasi-immédiat. Il n'y a donc pas besoin d'organe de maintien

(typiquement un sautoir) pour maintenir en place la roue dentée, ce qui améliore la conception, le montage ou encore l'encombrement, et comme expliqué ci-dessus, permet de réduire fortement les angles morts.

**[0008]** Avantageusement, chaque portion de rappel élastique, formant les moyens de positionnement de chaque bascule respective, laisse préférentiellement libre (ou préférentiellement libre) au moins un degré de liberté de chaque bascule respective, selon une rotation d'un axe parallèle à un axe de rotation de la roue dentée. Autrement dit, chaque bascule peut pivoter pour laisser la roue dentée pivoter dans la deuxième direction de rotation. Il faut comprendre que chaque portion de rappel élastique autorise de manière préférentielle le déplacement en pivotement, et présente une raideur bien plus importante pour les autres degrés de liberté (une raideur de préférence 10 fois ou 100 fois ou 1000 fois plus importante pour les autres degrés de liberté). En pratique, seul un déplacement en rotation est permis, les autres déplacements sont négligeables.

**[0009]** Avantageusement, chaque portion de rappel élastique, formant les moyens de positionnement de chaque bascule respective, définit un axe de pivotement de chaque bascule respective. Chaque bascule, formée d'un seul tenant avec chaque portion de rappel élastique respective et le châssis, peut pivoter autour d'un axe de rotation, défini par la déformation élastique de chaque portion de rappel élastique.

**[0010]** Avantageusement, chaque portion de rappel élastique est agencée pour :

- définir une position de blocage de chaque bascule respective, dans laquelle chaque bascule est agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée selon la première direction de rotation,
- laisser pivoter chaque bascule respective vers une position d'échappement dans laquelle chaque bascule est agencée pour laisser libre la rotation de la roue dentée selon la deuxième direction de rotation,
- exercer une force de rappel élastique sur chaque bascule respective depuis la position d'échappement vers la position de blocage.

**[0011]** Avantageusement, chaque bascule comprend :

- un premier bras supportant la dent de blocage,
- un deuxième bras supportant une butée, agencée pour entrer en butée mécanique avec le châssis, lorsque la dent de blocage bloque la rotation de la roue dentée selon la première direction de rotation. En particulier, le premier bras et le deuxième bras sont orientés l'un par rapport à l'autre pour suivre la périphérie de la roue dentée, et de manière schématique, chaque bascule présente une forme en boomerang ou de „banane“. Par ailleurs, la butée permet à la bascule (en position de blocage) de prendre appui sur le châssis, ce qui sécurise ou verrouille les positions d'arrêt de la roue dentée. Une fonction de sécurité supplémentaire est fournie, en comparaison avec un sautoir par exemple.

**[0012]** Avantageusement, chaque bascule n'est pas un sautoir. En d'autres termes, chaque bascule pivote autour d'un axe de rotation, si bien que lors d'une rotation de la bascule, un premier côté de la bascule se déplace vers la roue dentée, tandis qu'un deuxième côté de la bascule s'éloigne de la roue dentée. En contraste, un sautoir se déplace d'un seul bloc par rapport à une roue dentée qu'il doit positionner, sans basculer sur lui-même.

**[0013]** Avantageusement, la dent de blocage de chaque bascule est agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée en ne touchant (ou contactant) qu'une seule dent de la roue dentée. En contraste, un sautoir contacte typiquement simultanément deux dents adjacentes de la roue dentée qu'il doit positionner.

**[0014]** Avantageusement, au moins deux bascules, et de préférence toutes les bascules, sont identiques entre elles. En d'autres termes, les bascules ont des formes et/ou des dimensions similaires et de préférence identiques (aux tolérances de fabrication près).

**[0015]** Avantageusement, le châssis est agencé pour entourer la roue dentée. Autrement dit, le châssis présente une forme d'anneau ou de boucle fermée, ce qui permet :

- de répartir les bascules sur toute la périphérie de la roue dentée, de sorte à optimiser l'espace et/ou
- de procurer une bonne rigidité lors des phases de fabrication et/ou d'assemblage, et/ou
- de fournir une interface de fixation, agencée au niveau de l'anneau ou de la boucle fermée, à distance des bascules et portions de rappel élastiques.

**[0016]** Avantageusement, la butée est séparée d'une distance angulaire de la dent de blocage d'une distance angulaire  $\delta 1$  définie par :

$\delta 1 = M1 \cdot \alpha + k$ ,

dans lequel M1 est un nombre entier et  $\alpha / 3 < k < 2\alpha / 3$  et idéalement  $k = \alpha / 2$ . Cette mise en oeuvre permet de faciliter le dégagement de chaque bascule, avec un encombrement limité. En effet, lors d'un dégagement ou échappement de la roue dentée, la butée peut pivoter vers un creux de la denture de la roue dentée, sans pour autant interférer avec cette dernière.

**[0017]** Avantageusement, chaque portion de rappel élastique de chaque bascule comprend deux lames flexibles, chaque lame flexible présente une largeur e et une épaisseur b respectant le ratio suivant :

$2 < e/b < 20$ ,

et de préférence :

$e/b = 10$ . Une telle mise en oeuvre procure une bonne élasticité et déformation, tout en restant faisable.

**[0018]** Avantageusement, les deux lames flexibles ont une portion commune de sorte à former un croisillon. Autrement dit, les lames flexibles présentent une jonction, qui permet de définir précisément la position de l'axe (virtuel) de rotation ou de pivotement de la bascule respective.

**[0019]** Avantageusement, les deux lames flexibles forment un croisillon dont deux branches adjacentes forment un angle compris dans une gamme de valeurs allant de  $10^\circ$  à  $170^\circ$  et préférentiellement de  $30^\circ$  à  $120^\circ$ .

**[0020]** Avantageusement, chaque lame flexible présente une raideur angulaire k comprise entre :  $0.001 \text{ Nmm}/^\circ < k < 1 \text{ Nmm}/^\circ$ .

**[0021]** Avantageusement, une première lame flexible relie le châssis à l'extrémité du premier bras, et une deuxième lame flexible relie le châssis à l'extrémité du deuxième bras. Cette mise en oeuvre permet de maximiser les longueurs des lames flexibles.

**[0022]** Avantageusement, l'organe de blocage est formé en silicium. Une telle pièce en silicium présente de nombreux avantages : sa fabrication, typiquement par gravure, permet de donner des formes complexes, les coefficients de frottement sont faibles, et la résistance élastique est élevée.

**[0023]** Un deuxième aspect de l'invention concerne un dispositif de blocage, comprenant :

un organe de blocage selon le premier aspect de l'invention,

une roue dentée, formant de préférence un rochet.

**[0024]** Mouvement horloger comprenant au moins un organe de blocage selon le premier aspect de l'invention.

**[0025]** Montre comprenant au moins un organe de blocage selon le premier aspect de l'invention.

**[0026]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'un organe de blocage selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en perspective de l'organe de blocage de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une vue de dessus d'un sous ensemble formé par l'organe de blocage de la figure 1, avec une roue dentée ;
- la figure 4 représente une vue en perspective du sous ensemble de la figure 3 ;
- la figure 5 représente une vue de dessus du sous ensemble de la figure 3, monté sur une roue porte-cliquet ;
- la figure 6 représente une vue en perspective du sous ensemble monté sur une roue porte-cliquet de la figure 5.

**[0027]** La figure 1 représente une vue de dessus d'un organe de blocage 10 selon la présente invention, comprenant trois bascules 102, chacune reliée à un même châssis 101 par une portion de rappel élastique 103 respective, de manière monobloc. En effet, l'organe de blocage 10 est formé d'un seul tenant, ce qui facilite les opérations d'assemblage d'un mouvement horloger.

**[0028]** De manière avantageuse, l'organe de blocage 10 est formé en silicium, par un procédé de gravure DRIE („Deep Reaction Ion Etching“), ou encore en Ni ou NiP en utilisant un procédé de Lithographie UV-LiGA („Lithographie, Galvanoformung, Abformung“). Ces procédés permettent de fabriquer une telle pièce de forme complexe (le châssis, les portions de rappel élastique, les bascules) d'un seul tenant, ou monobloc avec une grande précision.

**[0029]** Dans le détail, chaque bascule 102 comporte un premier bras avec une dent de blocage 102d et un deuxième bras avec une butée 102b. Chaque portion de rappel élastique comprend deux lames flexibles 103f1 et 103f2, qui chacune

ont une extrémité reliée au premier ou au deuxième bras, une autre extrémité reliée au châssis 101 et se joignent pour former un croisillon 103c.

**[0030]** Cette architecture permet de définir une articulation de type pivot entre chaque bascule 102 et le châssis 101. En effet, chaque portion de rappel élastique 103, via le croisillon 103c formé par ses lames flexibles 103f1 et 103f2, définit un axe de rotation (virtuel et normal au plan de la figure 1) de chaque bascule 102 respective, au niveau du croisillon 103c.

**[0031]** Comme le montre la figure 2 en perspective, chaque lame flexible 103f1 et 103f2 de chaque portion de rappel élastique 103 présente une largeur  $e$  et une épaisseur  $b$  respectant le ratio suivant :

$$2 < e/b < 20,$$

et de préférence :

$$e/b = 10$$

**[0032]** Une telle mise en oeuvre, procure une bonne élasticité à chaque portion de rappel élastique 103, comme cela sera expliqué ci-dessous. A titre d'exemple, chaque lame flexible 103f1, 103f2 présente une raideur angulaire  $k$  comprise entre :  $0.001 \text{ Nmm/}^\circ < k < 1 \text{ Nmm/}^\circ$

**[0033]** Par ailleurs, l'organe de blocage 10 comprend un trou lisse 104 pour permettre une fixation et un positionnement sur une autre pièce du mouvement horloger par une goupille chassée, et deux trous cannelés 105, pour permettre une fixation par une goupille chassée / collée. On peut bien entendu envisager d'autres modes de fixation (par vissage, emboîtement élastique...)

**[0034]** Enfin, comme montré figure 1, les portions de rappel élastique 103 positionnent chacune leur bascule 102 respective par rapport au châssis 101 dans une position de blocage stable, ou position de repos.

**[0035]** Comme le montre la figure 3, l'organe de blocage 10 est agencé pour coopérer avec une roue dentée 20 de pas angulaire  $\alpha$ . En particulier, l'organe de blocage 10 est agencé pour bloquer une rotation de la roue dentée 20 selon une première direction de rotation (sens horaire), et laisser libre la rotation de la roue dentée 20 selon une deuxième direction de rotation (sens anti horaire). Dans le cas représenté, la roue dentée 20 est un rochet, mais on peut envisager d'autres formes d'exécution de la forme des dents, par exemple une roue à dents de loup.

**[0036]** En effet, chaque dent de blocage 102d de chaque bascule 102 peut bloquer la rotation dans le sens horaire de la roue dentée 20, et sur la figure 3 où les bascules 102 sont numérotées 102-1, 102-2, 102-3 pour les distinguer (mais cette numérotation est arbitraire et ne sert que pour la figure 3), c'est la dent de blocage 102d-2 de la bascule 102-2 qui empêche une rotation horaire de la roue dentée 20.

**[0037]** En ce qui concerne la bascule 102-1, lors de la rotation anti horaire de la roue dentée 20, cette dernière va „pousser“ la dent de blocage 102d-1 pour faire pivoter la bascule 102-1 selon un sens horaire, autour d'un axe théorique passant par le croisillon 103c-1, pour aller dans une position d'échappement. La portion de rappel élastique 103-1 va exercer une force de rappel sur la bascule 102-1 pour la ramener de la position d'échappement vers la position de blocage.

**[0038]** La figure 3 montre aussi un agencement particulier des bascules 102-1, 102-2, 102-3. En effet, ces dernières sont décalées angulairement les unes des autres d'un angle  $\delta$  défini selon :

$\delta = M \cdot \alpha + \alpha / N$ , dans lequel  $M$  est un nombre entier,  $N$  est le nombre de bascules et si la roue dentée 20 comprend un nombre de dents  $Z$ , alors de préférence :  $M = Z / N$ .

**[0039]** Dans le cas particulier de la figure 3,  $\delta = 3 \cdot \alpha + \alpha / 3$ , ce qui permet de bloquer la roue dentée 20 tous les  $1/3$  de son pas  $\alpha$ . Cela limite les retours en arrière (selon le sens horaire) de la roue dentée 20 lors d'une opération de remontage ou de débrayage. Autrement dit, chaque bascule 102-1, 102-2, 102-3 bloque la roue dentée de manière séquentielle et décalée dans le temps.

**[0040]** En ce qui concerne la position de blocage de chaque bascule 102-1, 102-2, 102-3, chaque bascule 102-1, 102-2, 102-3 comprend une butée 102b pour sécuriser et garantir cette position de blocage, par exemple lors d'un choc qui générerait un effort trop important sur la roue dentée 20 dans la direction horaire. Dans le cas de la bascule 102-2 qui bloque la roue dentée 20 sur la figure 3, si un effort exercé par la roue dentée 20 provoque une déformation de la portion de rappel élastique 103-2, alors la bascule 102-2 pivoterait dans le sens anti horaire et la butée 102b-2 arriverait en butée sur le châssis 101, si bien que la roue dentée 20 ne pourrait pas pivoter plus dans le sens horaire.

**[0041]** Enfin, la figure 3 montre la bascule 102-3 dont le bras qui supporte la butée est en contact ou presque en contact avec la roue dentée 20, ce qui garantit que la dent de blocage de cette bascule 102-3 entrera bien en butée contre la roue dentée 20 (dans cette position de la bascule 102-3 imposée par le contact ou le presque contact entre bras de butée et la roue dentée 20, la portion du sommet de la dent de blocage 102d-3 est sur diamètre inférieur au diamètre extérieur de la roue dentée 20).

**[0042]** Cette fonction est garantie car la butée est séparée d'une distance angulaire de la dent de blocage d'une distance angulaire  $\delta_1$  définie par :

$$\delta_1 = M_1 \cdot \alpha + k,$$

dans lequel :

$M_1$  est un nombre entier et

$\alpha / 3 < k < 2\alpha / 3$  et idéalement  $k = \alpha / 2$ . Dans le cas particulier de la figure 3,  $\delta_1 = 2 \cdot \alpha + \alpha / 2$

**[0043]** La figure 4 montre le sous ensemble de la figure 3 en perspective pour plus de clarté. Dans le cas montré figure 4, la roue dentée 20 est bloquée par la dent de blocage 102d de la bascule 102 située approximativement à 11h, et si la roue dentée 20 pivote dans le sens anti horaire de  $\alpha/3$ , alors c'est la bascule 102 située à 6h qui s'engagera avec la roue dentée pour bloquer tout retour en arrière selon la direction horaire.

**[0044]** Dans le cas d'un mécanisme de remontoir, ou d'un mécanisme d'embrayage, la roue dentée 20 ne peut reculer ici que d'un angle  $\alpha/3$  au maximum, au lieu d'un angle  $\alpha$  s'il n'y a qu'une bascule ou si les trois bascules ne sont pas décalées. Dans le cas présent avec trois bascules 102 décalées séquentiellement, on divise par trois l'amplitude de recul, ce qui réduit d'autant les temps morts ou angles morts, en comparaison d'un organe de maintien tel qu'un sautoir par exemple. On constate aussi que l'organe de blocage 10 présente un châssis 101 qui entoure la roue dentée 20, ce qui permet de répartir les bascules 102 sur toute la périphérie de la roue dentée 20, si bien que l'on peut prévoir trois bascules 102 dans un faible encombrement.

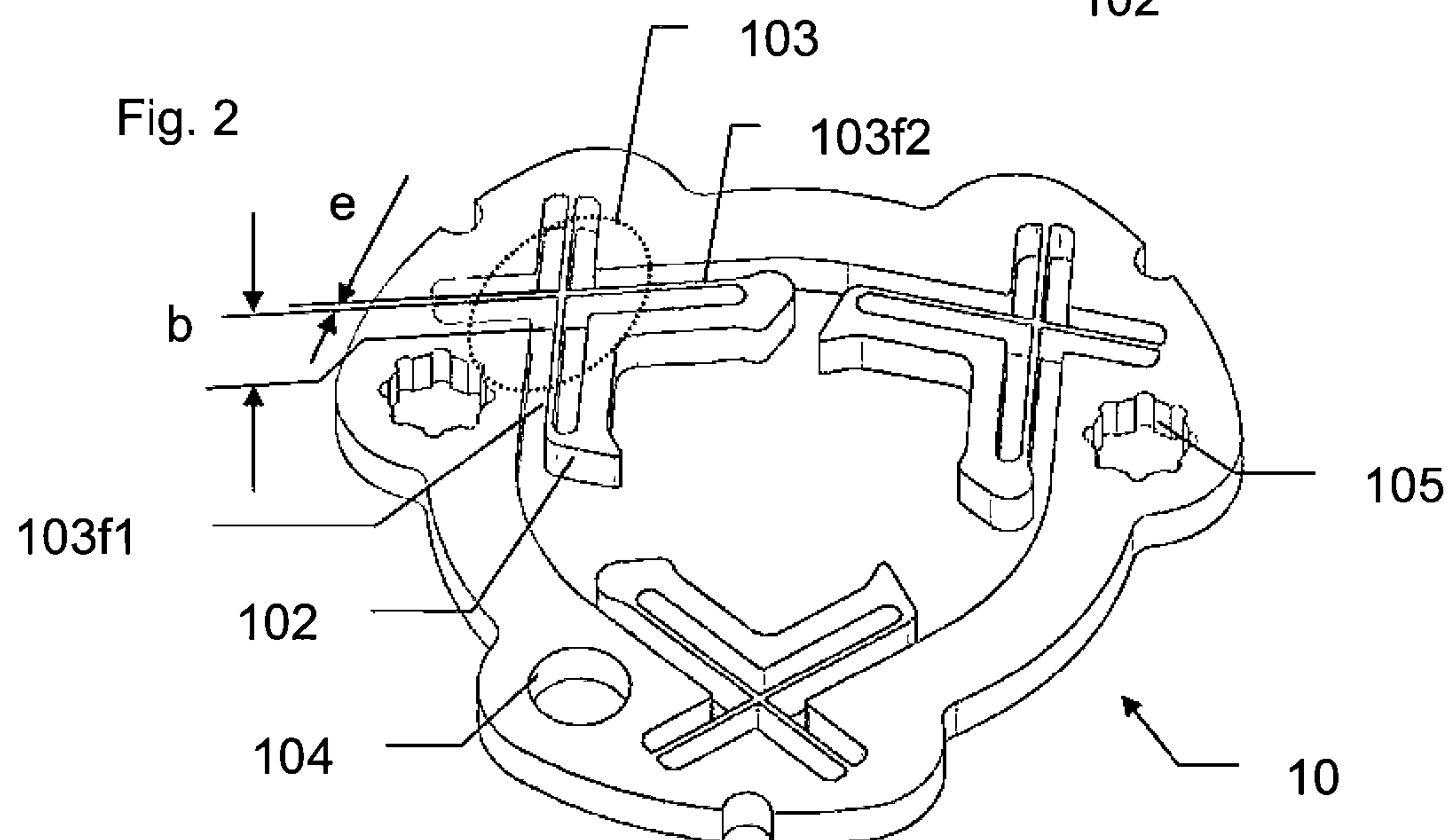
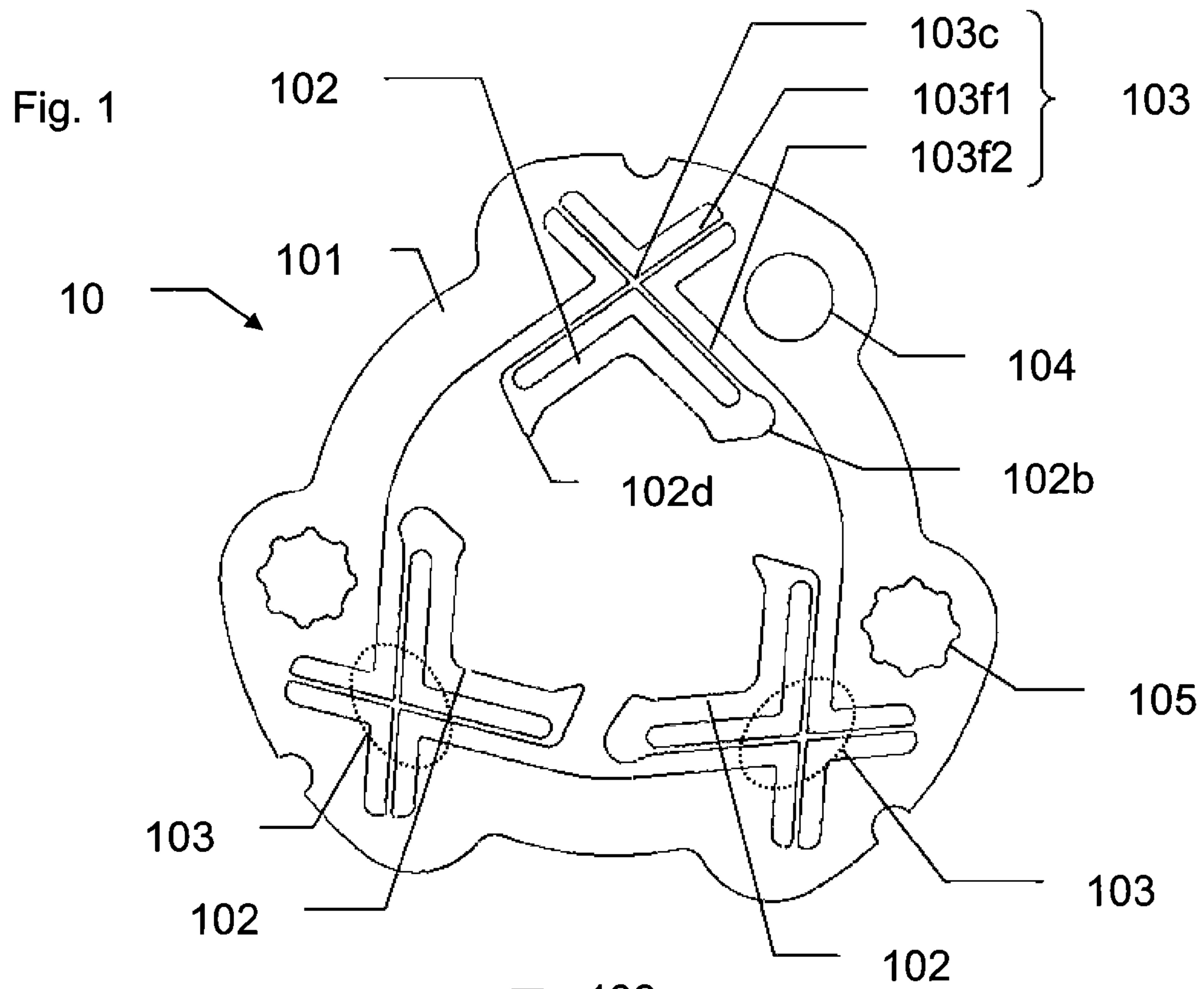
**[0045]** Les figures 5 et 6 montrent de face et en perspective le sous ensemble des figures 3 et 4 coopérant avec une roue porte cliquet 30. On peut envisager d'intégrer cette roue porte cliquet 30 dans un mécanisme d'embrayage ou de remontoir de montre. Typiquement, la roue porte cliquet 30 est solidaire de la roue dentée 20, et l'organe de blocage est lui solidaire d'un pont ou une platine de la montre, si bien qu'il est possible de bloquer la rotation de la roue porte cliquet 30 dans le sens horaire, avec peu de retour en arrière de la roue porte cliquet 30 entre deux positions d'arrêt (au maximum  $1/3$  du pas angulaire de la roue dentée 20), si bien que les temps morts sont réduits.

**[0046]** On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées. En particulier, il est fait référence à trois bascules, mais l'organe de blocage peut comprendre deux, quatre ou plus de bascules. De plus, la portion de rappel élastique est formée principalement par deux lames flexibles, mais on peut envisager une seule lame flexible, ou une barre de torsion par exemple.

## Revendications

1. Organe de blocage (10) d'une roue dentée (20) d'un mouvement horloger, la roue dentée (20) formant de préférence un rochet, l'organe de blocage (10) étant formé de manière monobloc et comprenant :
  - un châssis (101),
  - une première bascule (102) comprenant une première dent de blocage (102d) agencée pour bloquer une rotation de la roue dentée (20) selon une première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée (20) selon une deuxième direction de rotation,
  - une première portion de rappel élastique (103) reliant la première bascule (102) au châssis (101) et formant des moyens de positionnement de la première bascule (102) sur le châssis (101),
 caractérisé en ce que : l'organe de blocage (10) comprend au moins :
  - une deuxième bascule (102) comprenant une deuxième dent de blocage (102d) agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée (20) selon la première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée (20) selon la deuxième direction de rotation,
  - une deuxième portion de rappel élastique (103) reliant la deuxième bascule (102) au châssis (101) et formant des moyens de positionnement de la deuxième bascule (102) sur le châssis (101),
 et en ce que la première bascule (102) et ladite au moins une deuxième bascule (102) sont agencées pour bloquer de manière séquentielle la rotation de la roue dentée (20) selon la première direction de rotation.
2. Organe de blocage (10) selon la revendication précédente, comprenant une pluralité N de bascules (102) comprenant chacune une dent de blocage (102d) agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée (20) selon la première direction de rotation, et laisser libre la rotation de la roue dentée (20), selon la deuxième direction de rotation, dans lequel la roue dentée (20) présente un pas angulaire  $\alpha$ , et dans lequel deux dents de blocage (102d) de deux bascules (102) adjacentes sont séparées d'une distance angulaire  $\delta$  définie par :
 
$$\delta = M \cdot \alpha + \alpha / N,$$
 dans lequel M est un nombre entier, la roue dentée (20) comprenant un nombre de dents Z, alors de préférence :
 
$$M = Z / N.$$
3. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque portion de rappel élastique (103), formant les moyens de positionnement de chaque bascule (102) respective, laisse libre au moins un degré de liberté de chaque bascule (102) respective, selon une rotation d'un axe parallèle à un axe de rotation de la roue dentée (20).
4. Organe de blocage (10) selon la revendication précédente, dans lequel chaque portion de rappel élastique (103), formant les moyens de positionnement de chaque bascule (102) respective, définit un axe de pivotement de chaque bascule (102) respective.

5. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque portion de rappel élastique (103) est agencée pour :
  - définir une position de blocage de chaque bascule (102) respective, dans laquelle chaque bascule (102) est agencée pour bloquer la rotation de la roue dentée (20) selon la première direction de rotation,
  - laisser pivoter chaque bascule (102) respective vers une position d'échappement dans laquelle chaque bascule (102) est agencée pour laisser libre la rotation de la roue dentée (20) selon la deuxième direction de rotation,
  - exercer une force de rappel élastique sur chaque bascule (102) respective depuis la position d'échappement vers la position de blocage.
6. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque bascule (102) comprend :
  - un premier bras supportant la dent de blocage (102d),
  - un deuxième bras supportant une butée (102b), agencée pour entrer en butée mécanique avec le châssis (101), lorsque la dent de blocage (102d) bloque la rotation de la roue dentée (20) selon la première direction de rotation.
7. Organe de blocage (10) selon la revendication précédente, dans sa dépendance à la revendication 2, dans lequel la butée (102b) est séparée d'une distance angulaire de la dent de blocage (102d) d'une distance angulaire  $\delta 1$  définie par :
$$\delta 1 = M1 . \alpha + k,$$
dans lequel :  
M1 est un nombre entier et  
 $\alpha / 3 < k < 2\alpha / 3$  et idéalement  $k = \alpha / 2$ .
8. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque portion de rappel élastique (103) de chaque bascule (102) comprend deux lames flexibles (102f1, 102f2), chaque lame flexible (102f1, 102f2) présente une largeur e et une épaisseur b respectant le ratio suivant :
$$2 < e/b < 20,$$
et de préférence :
$$e/b = 10$$
9. Organe de blocage (10) selon la revendication précédente, dans lequel les deux lames flexibles (102f1, 102f2) ont une portion commune de sorte à former un croisillon (103c).
10. Organe de blocage (10) selon la revendication précédente, dans lequel les deux lames flexibles (102f1, 102f2) forment un croisillon (103c) dont deux branches adjacentes forment un angle compris dans une gamme de valeurs allant de 30° à 120°.
11. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications 8 à 10, dans lequel chaque lame flexible (102f1, 102f2) présente une raideur angulaire k comprise entre :
$$0.001 \text{ Nmm}/^\circ < k < 1 \text{ Nmm}/^\circ$$
12. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications 8 à 11, dans leur dépendance à la revendication 6, dans lequel une première lame flexible (102f1, 102f2) relie le châssis (101) à l'extrémité du premier bras, et une deuxième lame flexible (102f1, 102f2) relie le châssis (101) à l'extrémité du deuxième bras.
13. Organe de blocage (10) selon l'une des revendications précédentes, formé en silicium.
14. Dispositif de blocage, comprenant :
  - un organe de blocage (10) selon l'une des revendications précédentes,
  - une roue dentée (20), formant de préférence un rochet.
15. Mouvement horloger comprenant au moins un organe de blocage (10) selon l'une des revendications 1 à 13.
16. Montre comprenant au moins un organe de blocage (10) selon l'une des revendications 1 à 13.



**Fig. 3**

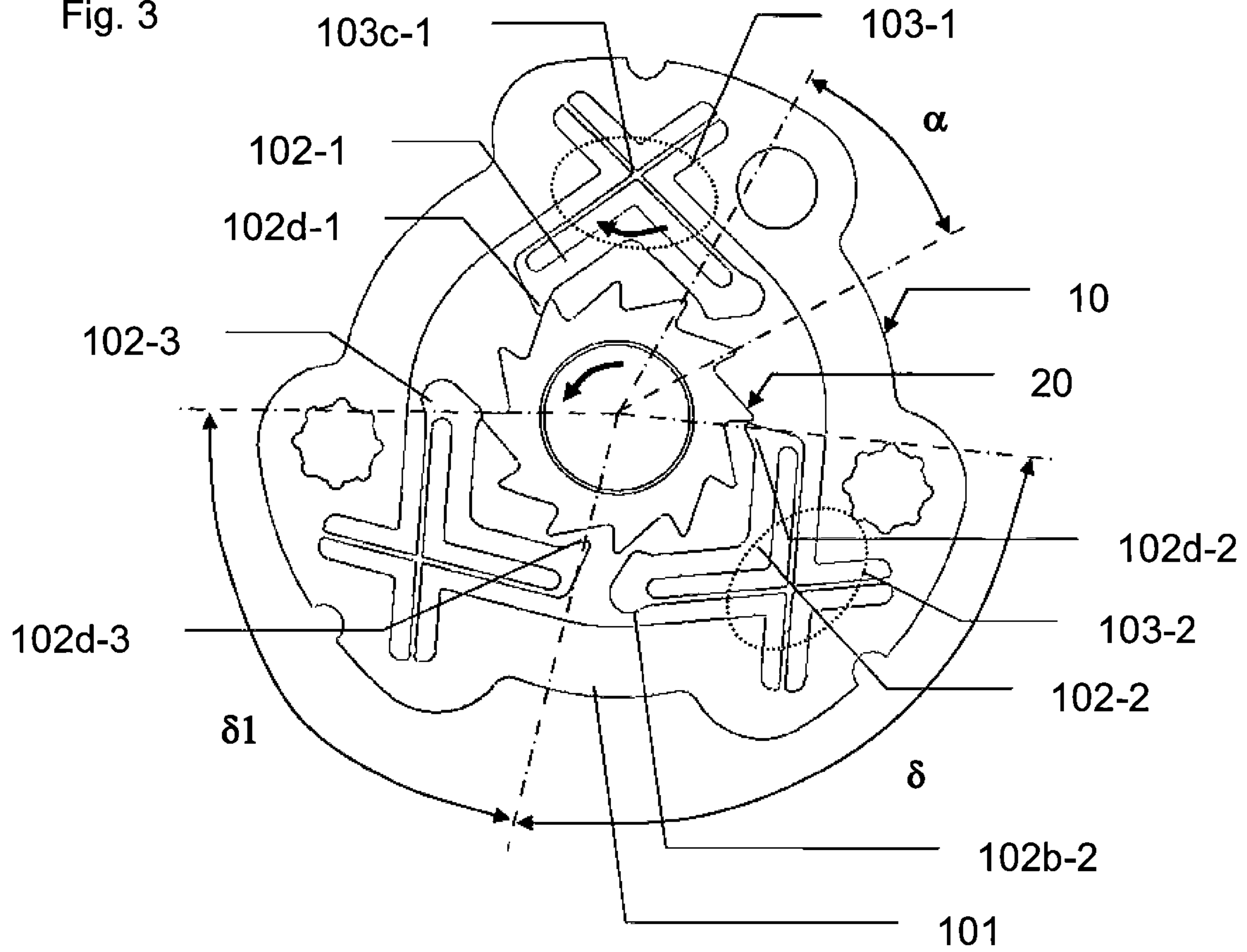


Fig. 4

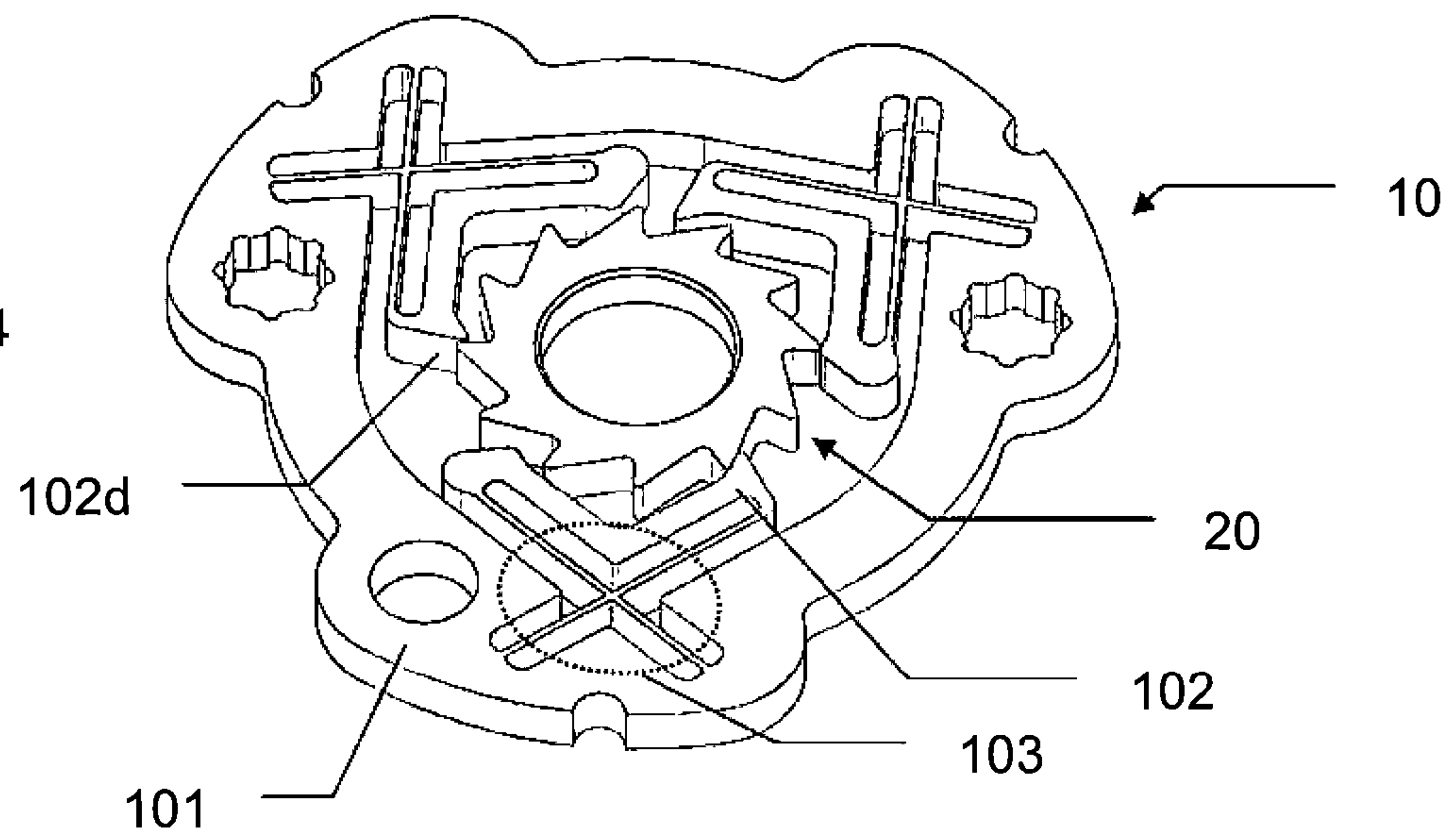


Fig. 5

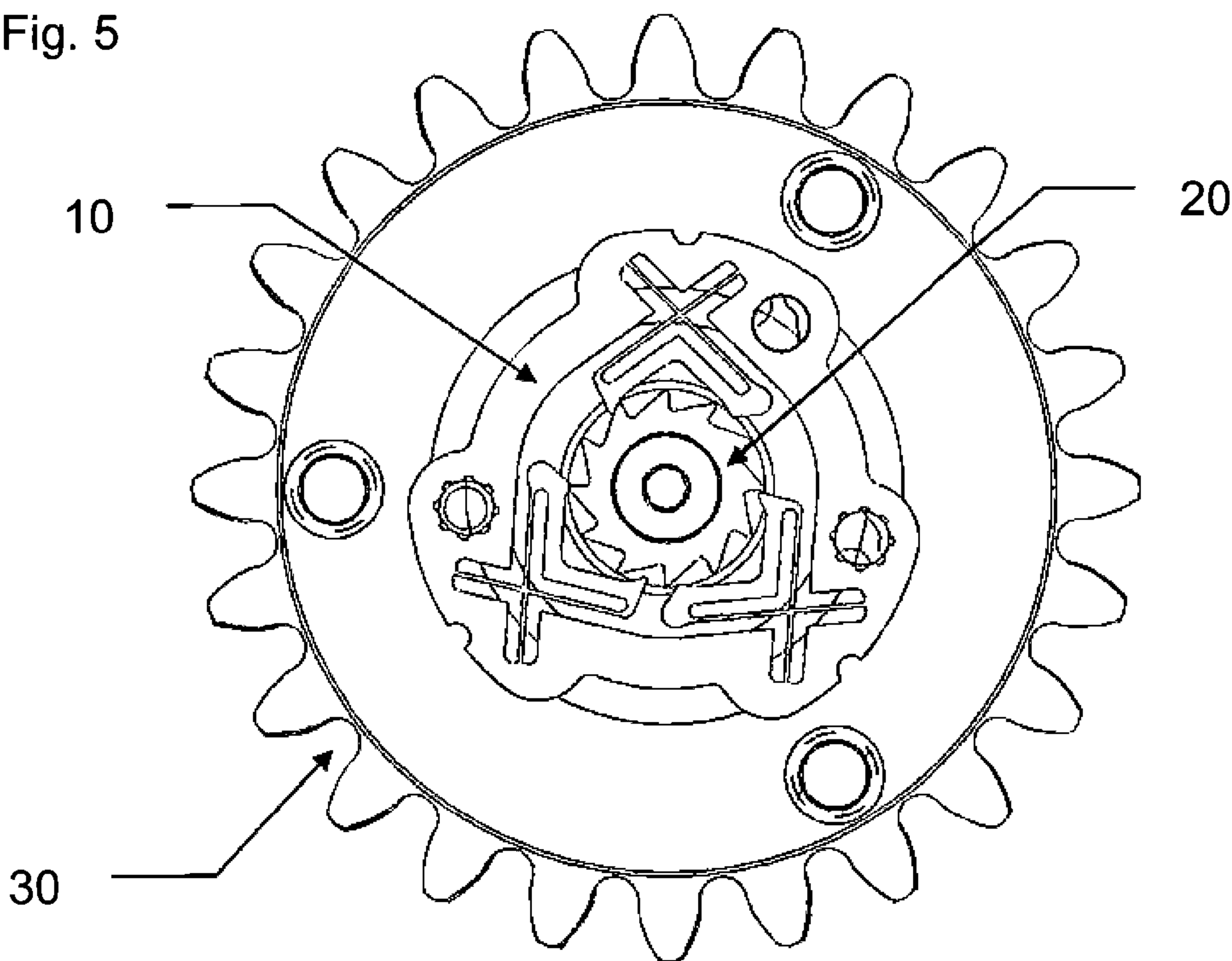


Fig. 6

