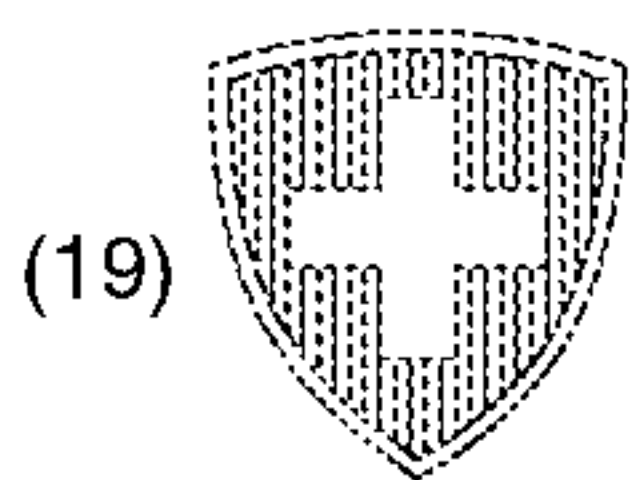




CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **716 858 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** 13/02 (2006.01)
G04B 19/02 (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: 01105/20

(22) Date de dépôt: 07.09.2020

(43) Demande publiée: 31.05.2021

(30) Priorité: 21.11.2019 CH 01473/19

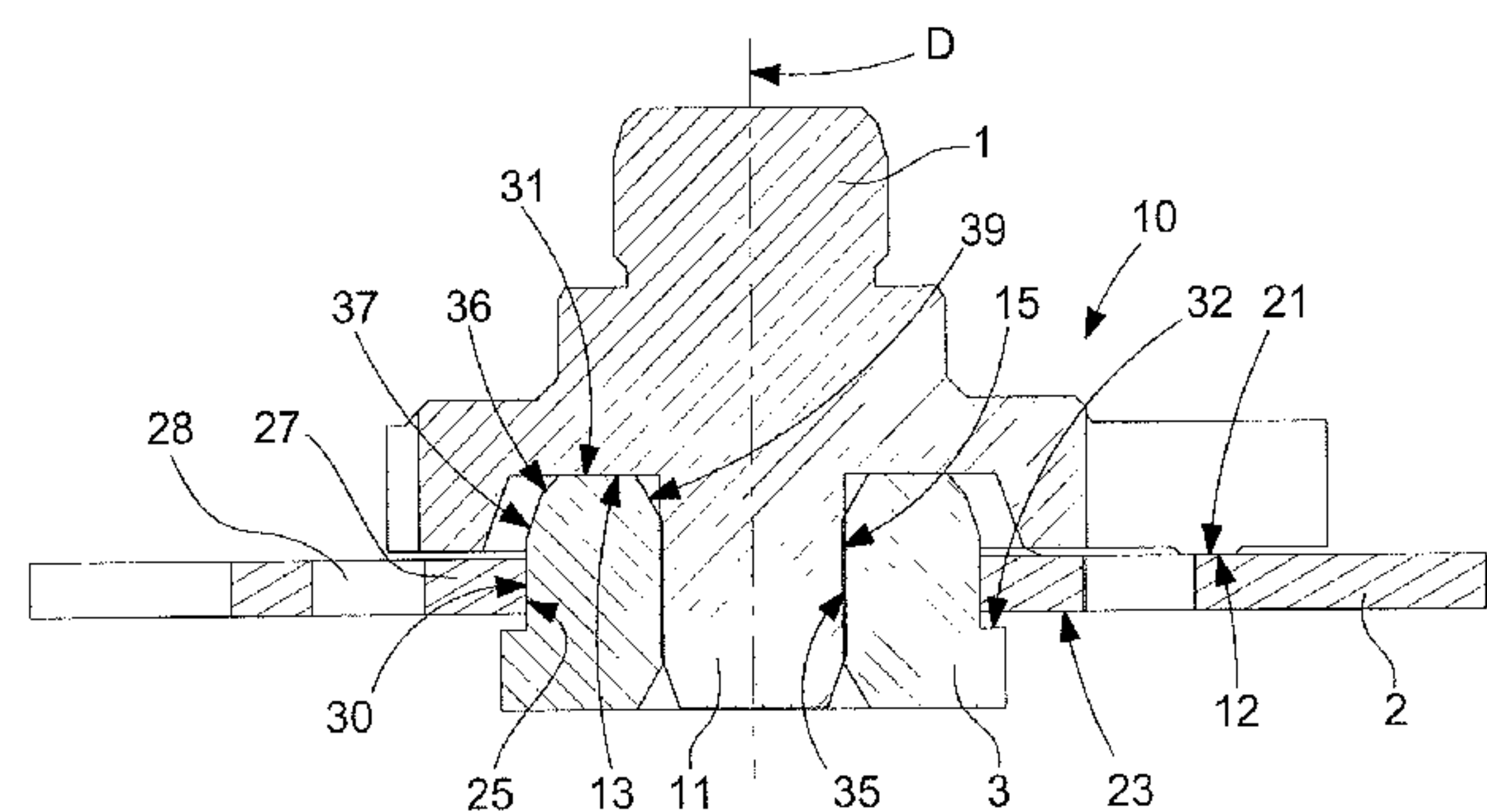
(71) Requérant:
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):
Stéphane Bachmann, 3294 Büren an der Aare (CH)
Christophe Cattin, 2340 Le Noirmont (CH)
Yves-Alain Cosandier, 1020 Renens (CH)
Laurent Kaelin, 2615 Sonvilier (CH)

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

(54) **Composant mobile d'horlogerie avec élément maintenu par friction.**

(57) L'invention concerne un composant mobile (10) d'horlogerie, comportant autour d'un axe (D), un premier élément (1) comportant une première portée (15) et un deuxième élément (2) comportant une deuxième portée (25) qui coopère par friction avec une troisième portée (30) que comporte un troisième élément (3) intercalé entre le premier élément (1) et le deuxième élément (2), ce troisième élément (3) comporte une quatrième portée (35) coopérant par friction avec la première portée (15) ou qui est fixée sur cette première portée (15), et le diamètre de la troisième portée (30) est au moins double du diamètre de la quatrième portée (35). Le premier élément (1) comporte une première surface d'appui de butée (12) agencée pour coopérer en appui de butée axial, selon la direction de l'axe (D), avec une deuxième surface d'appui de butée (21) que comporte le deuxième élément (2). L'invention porte également sur un mécanisme d'affichage réglable comportant ledit composant mobile (10).



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un composant mobile d'horlogerie avec élément maintenu par friction, comportant un premier élément comportant une première portée autour d'un axe, et un deuxième élément comportant une deuxième portée autour dudit axe.

[0002] L'invention concerne encore un mécanisme d'affichage réglable, comportant au moins un tel composant mobile.

[0003] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'affichage réglable, et/ou au moins un tel composant mobile.

[0004] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant au moins un tel mouvement, et/ou au moins un tel mécanisme d'affichage réglable, et/ou un tel composant mobile.

[0005] L'invention concerne les mécanismes de réglage ou d'ajustement pour mécanismes d'affichage ou les mouvements d'horlogerie.

Arrière-plan de l'invention

[0006] Les dispositifs à friction sont couramment utilisés en horlogerie pour des mécanismes de correction d'affichage, comme la mise à l'heure, ou autre. Ces dispositifs présentent un certain nombre d'inconvénients bien connus :

- une mauvaise stabilité de la friction, et une mauvaise maîtrise de la friction, en particulier dans des mécanismes de faibles dimensions, ce qui affecte la sensibilité du système ;
- l'interface de montage est souvent défavorable, quand cette friction concerne le cas usuel d'appui d'une planche sur un moyeu, et des problèmes peuvent être liés à la présence de bavures, au défaut de planéité de la planche, à une déformation de la planche, ou autre, ce qui se traduit par des phénomènes non réguliers et non reproductibles, et, dans le pire des cas, par une pollution du mouvement d'horlogerie par des particules détachables ;
- le cas d'une friction fonctionnelle sur un petit diamètre est toujours plus délicat, en raison de faibles frictions, et d'une plus grande dispersion que dans des mécanismes plus largement dimensionnés, pour lesquels les contraintes géométriques sont moindres et où les valeurs de couple de friction peuvent être très largement supérieures à celles des autres couples de frottement dans le mouvement. Ces petits diamètres sont très courants dans les montres pour dame, et bien sûr dans les mouvements miniatures, mais ils ne sont pas rares dans les autres montres, car les constructeurs s'astreignent à limiter le volume consommé au sein d'un mouvement par de tels réglages à friction.

[0007] Le document US417644 au nom de HUNTER décrit une chaussée lanternée et un manchon agencé pour sa fixation sur un arbre, qui sont agencés pour coopérer au travers d'une liaison élastique.

Résumé de l'invention

[0008] L'invention se propose de développer un mécanisme à friction surmontant les inconvénients de l'art antérieur, en particulier pour le cas des petits diamètres, et de façon à permettre une bonne tenue, et des capacités de réglages précis, à faciliter les appairages des constituants, à faciliter l'assemblage, tout en conservant un coût de fabrication modéré, et en supprimant le risque de dissémination de bavures ou d'égrisures dans le mouvement d'horlogerie. Pour ce faire, l'invention réalise la friction sur un diamètre supérieur à ce qui est connu, et cette friction se fait notamment entre une planche et un composant intermédiaire qui autorise un réglage.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un composant mobile d'horlogerie avec élément maintenu par friction, selon la revendication 1.

[0010] L'invention concerne encore un mécanisme d'affichage réglable, comportant au moins un tel composant mobile.

[0011] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'affichage réglable, et/ou au moins un tel composant mobile.

[0012] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant au moins un tel mouvement, et/ou au moins un tel mécanisme d'affichage réglable, et/ou un tel composant mobile.

Description sommaire des dessins

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, et en vue de dessous, un composant mobile d'horlogerie, qui comporte un premier élément, et qui comporte un deuxième élément maintenu par friction, selon l'invention; on voit en partie centrale un tourillon que comporte le premier élément ; ce tourillon est inséré dans un troisième élément, qui est intercalé entre le premier élément et le deuxième élément, et qui coopère par friction avec le deuxième élément ici constitué par une planche munie d'une denture dans ce cas particulier non limitatif ; cette planche comporte un évidement principal, et des évidements secondaires, qui délimitent des bras flexibles que comporte ce deuxième élément, lesquels bras

flexibles viennent serrer avec friction une portée du troisième élément ; on voit, à travers ces évidements, des premiers moyens d'entraînement, ici des doigts, que comporte le premier élément ;

- la figure 2 représente, de façon schématisée et en coupe dans un plan perpendiculaire à l'axe, le même composant mobile d'horlogerie au niveau de la friction, qui est ici une friction de type deux points, entre le deuxième élément et le troisième élément ; les bras flexibles du deuxième élément comportent des surfaces d'appui excentrées par rapport à l'axe principal ;
- les figures 3 à 5 représentent, de façon schématisée en coupe selon le plan de coupe AA des figures 1 et 2 et passant par l'axe principal, trois variantes d'exécution, non limitatives, relatives à la géométrie d'une deuxième portée interne du deuxième élément et d'une troisième portée externe du troisième élément, à l'interface desquelles s'effectue la friction :
 - sur la figure 3, la deuxième portée interne et la troisième portée externe sont toutes deux cylindriques ;
 - sur la figure 4, la deuxième portée interne et la troisième portée externe sont toutes deux coniques ;
 - sur la figure 5, la deuxième portée interne est cylindrique et la troisième portée externe est conique ;
- la figure 6 représente, de façon schématisée et en perspective éclatée, le composant mobile d'horlogerie des figures 1, 2, et 3, avec une flèche axiale ascendante montrant le pré-montage du deuxième élément avec le troisième élément ;
- la figure 7 représente, de façon similaire à la figure 6, la fin de l'assemblage de ce composant mobile, avec une flèche axiale ascendante montrant le montage du sous-ensemble, constitué par le deuxième élément et le troisième élément, sur le tourillon du premier élément ;
- la figure 8 est un schéma-blocs qui représente une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant un mouvement d'horlogerie qui comporte lui-même un mécanisme d'affichage réglable comportant un composant mobile d'horlogerie selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0014] L'invention concerne un composant mobile 10 d'horlogerie avec élément maintenu par friction. Ce composant mobile 10 comporte un premier élément 1, qui comporte une première portée 15, notamment au niveau d'un tourillon 11, autour d'un axe D, et un deuxième élément 2, qui comporte une deuxième portée 25 autour de l'axe D.

[0015] Selon l'invention, la deuxième portée 25 du deuxième élément 2 coopère par friction avec une troisième portée 30 que comporte, autour de l'axe D, un troisième élément 3. Ce troisième élément 3 est intercalé entre le premier élément 1 et le deuxième élément 2, et ce troisième élément 3 comporte une quatrième portée 35. Cette quatrième portée 35 coopère par friction avec la première portée 15, ou bien est fixée sur la première portée 15. Et le diamètre minimal d'appui, par rapport à l'axe D, de la troisième portée 30 est au moins double du diamètre maximal d'appui de la quatrième portée 35.

[0016] Dans une variante, la quatrième portée 35 coopère par friction avec la première portée 15. Plus particulièrement, le couple de friction entre la quatrième portée 35 et la première portée 15 est alors supérieur au couple de friction entre la deuxième portée 25 et la troisième portée 30.

[0017] Dans une autre variante, la quatrième portée 35 est chassée sur la première portée 15. Plus particulièrement, la quatrième portée 35 est arrêtée sur la première portée 15 par au moins un point de soudure.

[0018] Selon l'invention, le premier élément 1 comporte une première surface d'appui de butée 12, qui est agencée pour coopérer en appui de butée axial, selon la direction de l'axe D, avec une deuxième surface d'appui de butée 21 que comporte le deuxième élément 2.

[0019] Plus particulièrement, le premier élément 1 comporte une surface d'appui de butée intérieure 13, qui est agencée pour coopérer en appui de butée axial, selon la direction de l'axe D, avec une surface d'appui de butée intérieure complémentaire 31 que comporte le troisième élément 3.

[0020] Plus particulièrement, le troisième élément 3 comporte une surface extérieure d'appui de butée 32, qui est agencée pour coopérer avec une surface extérieure complémentaire d'appui de butée 23 que comporte le deuxième élément, pour limiter leur course axiale relative selon la direction de l'axe D. Plus particulièrement, l'espace entre la surface extérieure d'appui de butée 32 et la surface extérieure complémentaire d'appui de butée 23 est agencé pour permettre l'introduction d'une jauge d'épaisseur pour régler la valeur du serrage entre le troisième élément 3 et le deuxième élément 2 et donc la valeur de la friction exercée par le deuxième élément 2 sur le troisième élément 3. Ainsi la friction est réglable selon la hauteur de chasse.

[0021] Plus particulièrement, le premier élément 1 comporte au moins des premiers moyens d'entraînement 19, et/ou le deuxième élément 2 comporte au moins des deuxièmes moyens d'entraînement 29.

[0022] Plus particulièrement, le deuxième élément 2 comporte un évidement principal 20 délimitant au moins deux surfaces d'appui 201, 202, comportant chacune un ou deux secteurs d'appui appartenant à la deuxième portée 25. Plus particulièrement encore, cet évidement principal 20 délimite deux surfaces d'appui 201, 202, comportant chacune deux secteurs d'appui appartenant à la deuxième portée 25, et l'évidement principal 20 est dégagé entre les secteurs d'appui, pour un appui limité à quatre points entre le premier élément 1 et le deuxième élément 2.

[0023] Plus particulièrement, le deuxième élément 2 exerce une friction sur le troisième élément 3 par des bras flexibles 27, qui sont disposés entre l'évidement principal 20 et des évidements secondaires 28.

[0024] Plus particulièrement, le troisième élément 3 comporte au moins une surface d'introduction 36, 37, 38, 39, qui est conique ou sphérique, ou similaire, pour son insertion sur le premier élément 1 ou dans le deuxième élément 2.

[0025] Plus particulièrement, la quatrième portée 35 et la première portée 15 sont de révolution autour de l'axe D. Plus particulièrement encore, la quatrième portée 35 et la première portée 15 sont cylindriques autour de l'axe D.

[0026] Dans une variante, le support géométrique de la deuxième portée 25 est cylindrique autour d'un axe parallèle à l'axe D et distant de l'axe D.

[0027] Dans une autre variante, le support géométrique de la deuxième portée 25 est conique autour d'un axe parallèle à l'axe D et distant de l'axe D.

[0028] Plus particulièrement, le support géométrique de la troisième portée 30 est de révolution autour de l'axe D. Dans une variante, le support géométrique de la troisième portée 30 est cylindrique autour de l'axe D. Dans une autre variante, le support géométrique de la troisième portée 30 est conique autour de l'axe D.

[0029] L'invention concerne encore un mécanisme d'affichage réglable 50, comportant au moins un tel composant mobile 10.

[0030] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 comportant au moins un tel mécanisme d'affichage réglable 50, et/ou au moins un tel composant mobile 10.

[0031] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 1000, notamment une montre, comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie 100, et/ou au moins un tel mécanisme d'affichage réglable 50, et/ou au moins un tel composant mobile 10.

[0032] L'invention est bien adaptée pour un montage optimal pour de petites dimensions (insertion propre, limitation de bavure et de déformation). Les figures illustrent le cas non limitatif où le deuxième élément 2 est une planche, qui coopère avec un tube constituant le troisième élément 3. Le pré-montage de la planche sur le tube est réalisé en effectuant successivement les opérations selon les figures 6 et 7, dans cet ordre. La figure 6 représente le pré-montage du deuxième élément 2 avec le troisième élément 3, en appui de friction. Selon les géométries retenues pour la deuxième portée 25 et la troisième portée 30, cette friction peut être réglable selon la valeur de l'engagement axial relatif entre le deuxième élément 2 et le troisième élément 3. La figure 7 représente la fin de l'assemblage de ce composant mobile, avec une flèche axiale ascendante montrant le montage du sous-ensemble, constitué par le deuxième élément 2 et le troisième élément 3, sur le tourillon 11 du premier élément 1. Selon les géométries retenues pour la quatrième portée 35 et la première portée 15, on peut disposer, ou non, d'une friction secondaire entre le premier élément 1 et le troisième élément 3.

[0033] Dans le cas particulier et non limitatif illustré par les figures :

- le troisième élément 3 comporte un cône d'insertion progressif avec une première pente d'engagement 36 de demi-angle au sommet compris entre 25° et 40°, et une deuxième pente 37, et/ ou une portée conique 39 avec une dernière pente d'engagement de demi-angle au sommet compris entre 10° et 25° ;
- le serrage entre le deuxième élément 2 (notamment une planche) et le troisième élément 3 (notamment un tube) est compris dans une plage de 0.04- 0.10 mm pour une plage de couple fonctionnelle de 0.10 - 0.50 N.cm.
- en plus d'une friction plus stable, les bras flexibles 27 permettent de minimiser la déformation dans le plan perpendiculaire à l'axe D (battement radial) ;
- le serrage du troisième élément 3 (notamment un tube en acier) sur le tourillon 11 du premier élément 1 (notamment un arbre en acier) a une valeur minimum de 0.002 mm pour assurer une tenue axiale et en couple. Au cas où cette tenue (axiale et/ou en couple) est insuffisante, un soudage entre eux est envisageable, notamment par pointage laser, ou autre ;
- dans une variante particulière, le deuxième élément 2 et le troisième élément 3 sont en acier ;
- le choix d'un troisième élément 3 en acier est avantageux pour des raisons de tenue sur un tourillon 11 en acier, et aussi pour limiter sa déformation au chassage un (gonflement du composant aurait une influence directe sur la friction puisqu'en contact avec le deuxième élément 2).
- le choix d'un deuxième élément 2 découpé, ou étampé, ou autre, en acier permet d'obtenir des caractéristiques mécaniques avantageuses pour ce genre d'application à friction ;
- dans une variante à deux points de contact, le deuxième élément 2 est avantageusement symétrique pour permettre une longueur active maximale des bras flexibles. Il est avantageux de prévoir des sécurités de parois de matière dans le pan (radial) de minimum 0.15 mm ; ceci est bien compatible avec les contraintes de fabrication au découpage/étampage et lors du taillage de la denture s'il y a lieu.

[0034] En somme, dans un mécanisme de réglage d'horlogerie, il est généralement difficile de gérer la maîtrise d'une friction, en particulier pour de petites dimensions (en envergure, et épaisseur notamment), la maîtrise d'une friction est difficile à gérer, notamment en raison des déformations. L'invention apporte une bonne réponse à cette gestion d'une friction grâce à l'ajout, entre les deux composants entre lesquels il faut effectuer un réglage relatif (le premier élément 1 et le deuxième élément 2), d'un composant intermédiaire, ici le troisième élément 3, qui peut être réalisé à bas coût, par exemple sous forme de pièce décolletée. Le diamètre fonctionnel de friction peut facilement être adapté, voire permettre un appairage de pièces.

[0035] Le choix d'une variante avec un angle d'insertion, au niveau d'une surface d'introduction 36 sur le troisième élément 3 simplifie le montage du deuxième élément 2, notamment d'une planche, sur ce troisième élément 3, avec une insertion plus progressive, une déformation réduite, et moins de risque de bavure, le diamètre fonctionnel restant sans altération, tout en garantissant un maintien axial du deuxième élément 2 après montage.

[0036] Dans un autre mode d'exécution, correspondant aux figures 4 ou 5, une troisième portée 30 avec une surface fonctionnelle conique permet un réglage fin de la friction, avec une valeur de friction évolutive selon la hauteur de chasse.

[0037] En somme, l'invention permet une gestion correcte de la friction : dispersion faible, possibilité d'appairage et de réglage fin ; friction réglable selon la variante.

Revendications

1. Composant mobile (10) d'horlogerie avec élément maintenu par friction, comportant un premier élément (1) comportant une première portée (15) autour d'un axe (D), et un deuxième élément (2) comportant une deuxième portée (25) autour dudit axe (D), où ladite deuxième portée (25) dudit deuxième élément (2) coopère par friction avec une troisième portée (30) que comporte, autour dudit axe (D), un troisième élément (3) intercalé entre ledit premier élément (1) et ledit deuxième élément (2), lequel dit troisième élément (3) comporte une quatrième portée (35) qui coopère par friction avec ladite première portée (15) ou qui est fixée sur ladite première portée (15), et où le diamètre minimal d'appui, par rapport audit axe (D), de ladite troisième portée (30) est au moins double du diamètre maximal d'appui de ladite quatrième portée (35), caractérisé en ce que ledit premier élément (1) comporte une première surface d'appui de butée (12) agencée pour coopérer en appui de butée axial, selon la direction dudit axe (D), avec une deuxième surface d'appui de butée (21) que comporte ledit deuxième élément (2).
2. Composant mobile (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite quatrième portée (35) coopère par friction avec ladite première portée (15).
3. Composant mobile (10) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le couple de friction entre ladite quatrième portée (35) et ladite première portée (15) est supérieure au couple de friction entre ladite deuxième portée (25) et ladite troisième portée (30).
4. Composant mobile (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite quatrième portée (35) est chassée sur ladite première portée (15).
5. Composant mobile (10) selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite quatrième portée (35) est arrêtée sur ladite première portée (15) par au moins un point de soudure.
6. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit premier élément (1) comporte une surface d'appui de butée intérieure (13) agencée pour coopérer en appui de butée axial, selon la direction dudit axe (D), avec une surface d'appui de butée intérieure complémentaire (31) que comporte ledit troisième élément (3).
7. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit troisième élément (3) comporte une surface extérieure d'appui de butée (32) agencée pour coopérer avec une surface extérieure complémentaire d'appui de butée (23) que comporte ledit deuxième élément pour limiter leur course axiale relative selon la direction dudit axe (D).
8. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit premier élément (1) comporte au moins des premiers moyens d'entraînement (19), et/ou en ce que ledit deuxième élément (2) comporte au moins des deuxièmes moyens d'entraînement (29).
9. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit deuxième élément (2) comporte un évidement principal (20) délimitant au moins deux surfaces d'appui (201 ; 202) comportant chacune un ou deux secteurs d'appui appartenant à ladite deuxième portée (25).
10. Composant mobile (10) selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit évidement principal (20) délimite deux surfaces d'appui (201 ; 202) comportant chacune deux secteurs d'appui appartenant à ladite deuxième portée (25), et en ce que ledit évidement principal (20) est dégagé entre lesdits secteurs d'appui, pour un appui limité à quatre points entre ledit premier élément (1) et ledit deuxième élément (2).
11. Composant mobile (10) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit deuxième élément (2) exerce une friction sur ledit troisième élément (3) par des bras flexibles (27) disposés entre ledit évidement principal (20) et des évidements secondaires (28).
12. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ledit troisième élément (3) comporte au moins une surface d'introduction (36, 37, 38, 39) conique ou sphérique pour son insertion sur ledit premier élément (1) ou dans ledit deuxième élément (2).
13. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que ladite quatrième portée (35) et ladite première portée (15) sont de révolution autour dudit axe (D).

14. Composant mobile (10) selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite quatrième portée (35) et ladite première portée (15) sont cylindriques autour dudit axe (D).
15. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le support géométrique de ladite deuxième portée (25) est cylindrique autour d'un axe parallèle audit axe (D) et distant dudit axe (D).
16. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le support géométrique de ladite deuxième portée (25) est conique autour d'un axe parallèle audit axe (D) et distant dudit axe (D).
17. Composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le support géométrique de ladite troisième portée (30) est de révolution autour dudit axe (D).
18. Composant mobile (10) selon la revendication 17, caractérisé en ce que le support géométrique de ladite troisième portée (30) est cylindrique autour dudit axe (D).
19. Composant mobile (10) selon la revendication 17, caractérisé en ce que le support géométrique de ladite troisième portée (30) est conique autour dudit axe (D).
20. Composant mobile (10) selon les revendications 7 et 19, caractérisé en ce que l'espace entre ladite surface extérieure d'appui de butée (32) et ladite surface extérieure complémentaire d'appui de butée (23) est agencé pour permettre l'introduction d'une jauge d'épaisseur pour régler la valeur du serrage entre ledit troisième élément (3) et ledit deuxième élément (2) et donc la valeur de la friction exercée par ledit deuxième élément (2) sur ledit troisième élément (3).
21. Mécanisme d'affichage réglable (50), comportant au moins un composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 20.
22. Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins un tel mécanisme d'affichage réglable (50) selon la revendication 21, et/ou au moins un composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 20.
23. Pièce d'horlogerie (1000) comportant au moins un mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 22, et/ou au moins un mécanisme d'affichage réglable (50) selon la revendication 21, et/ou au moins un composant mobile (10) selon l'une des revendications 1 à 20.

Fig. 1

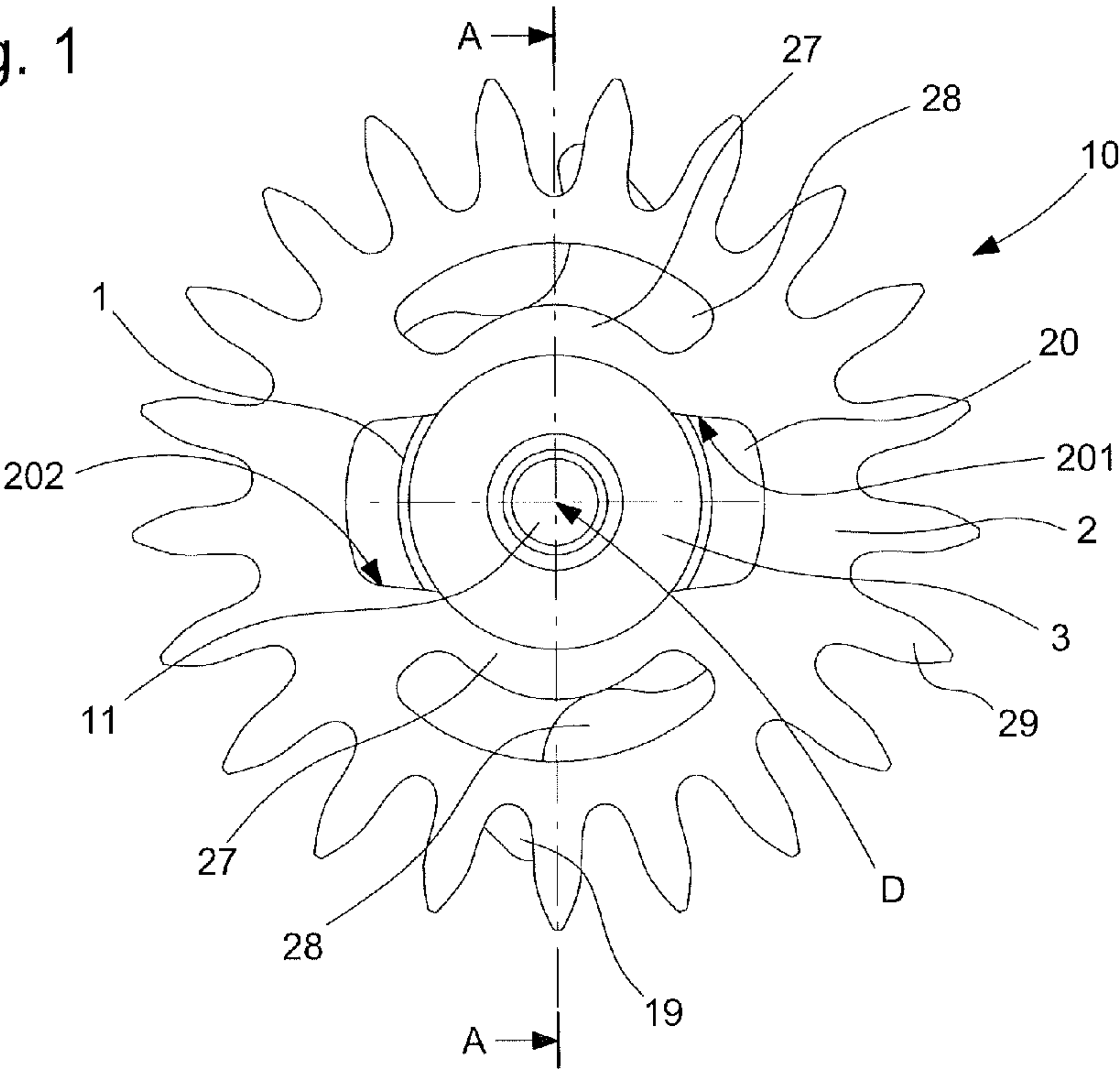


Fig. 2

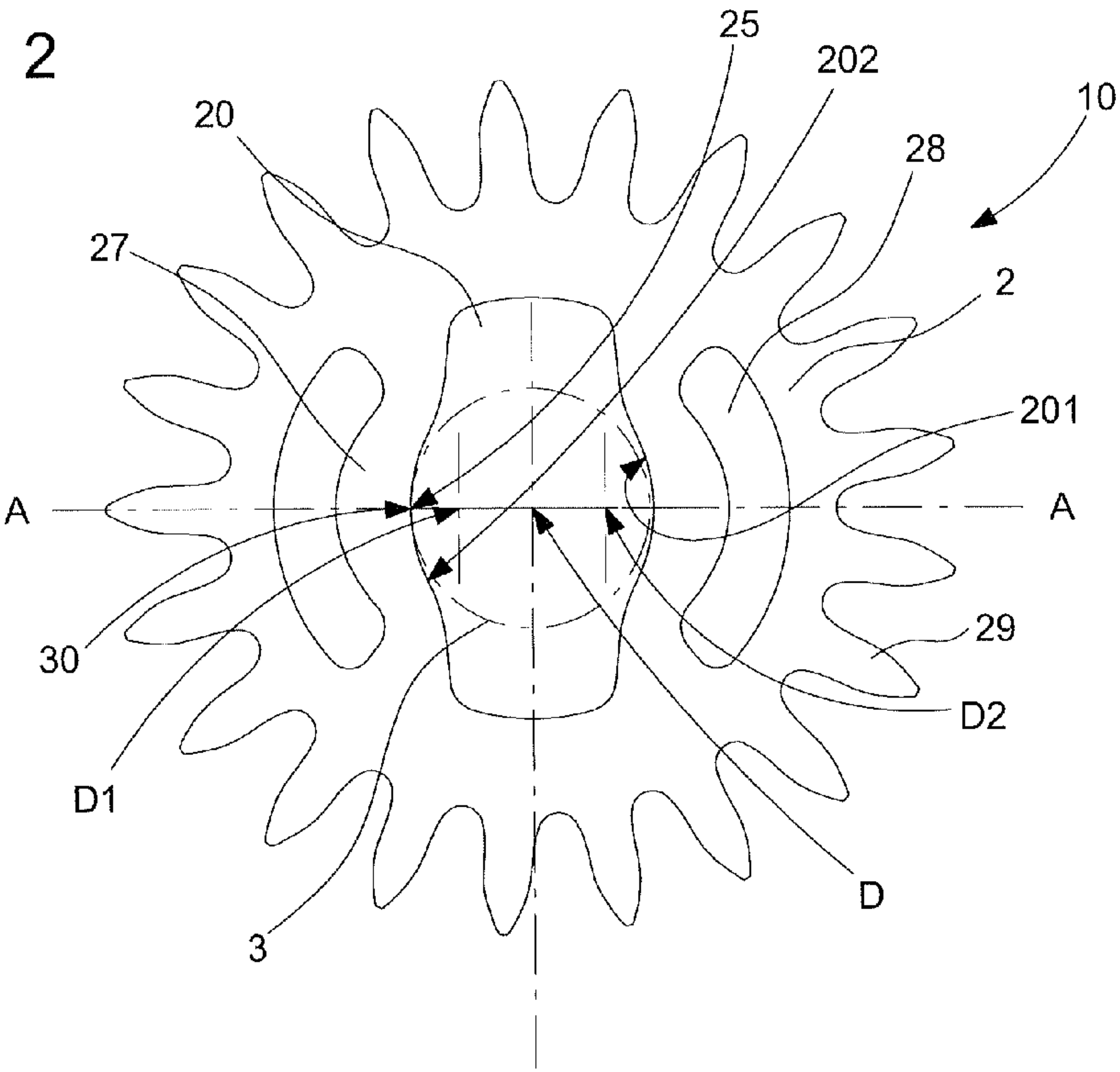


Fig. 3

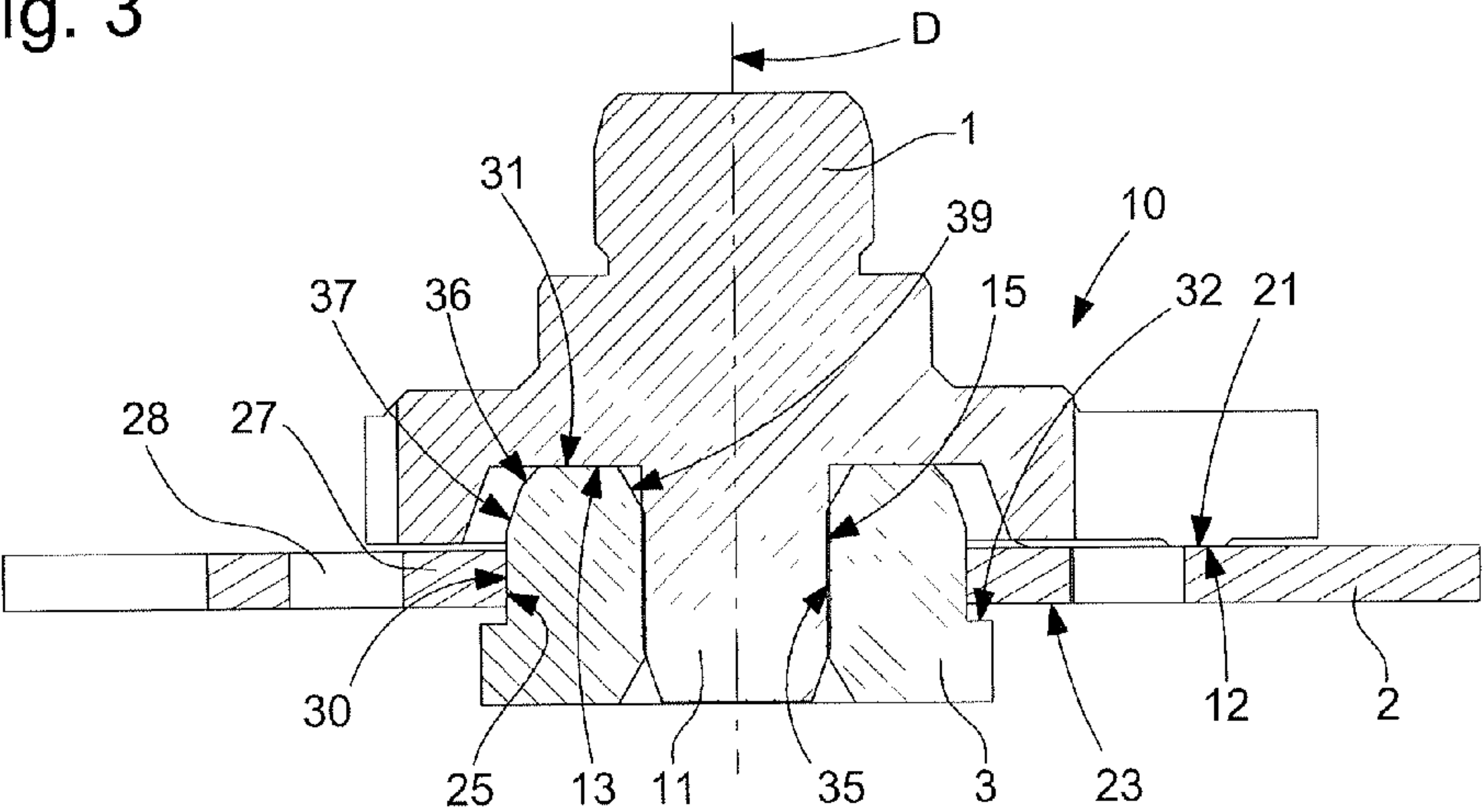


Fig. 4

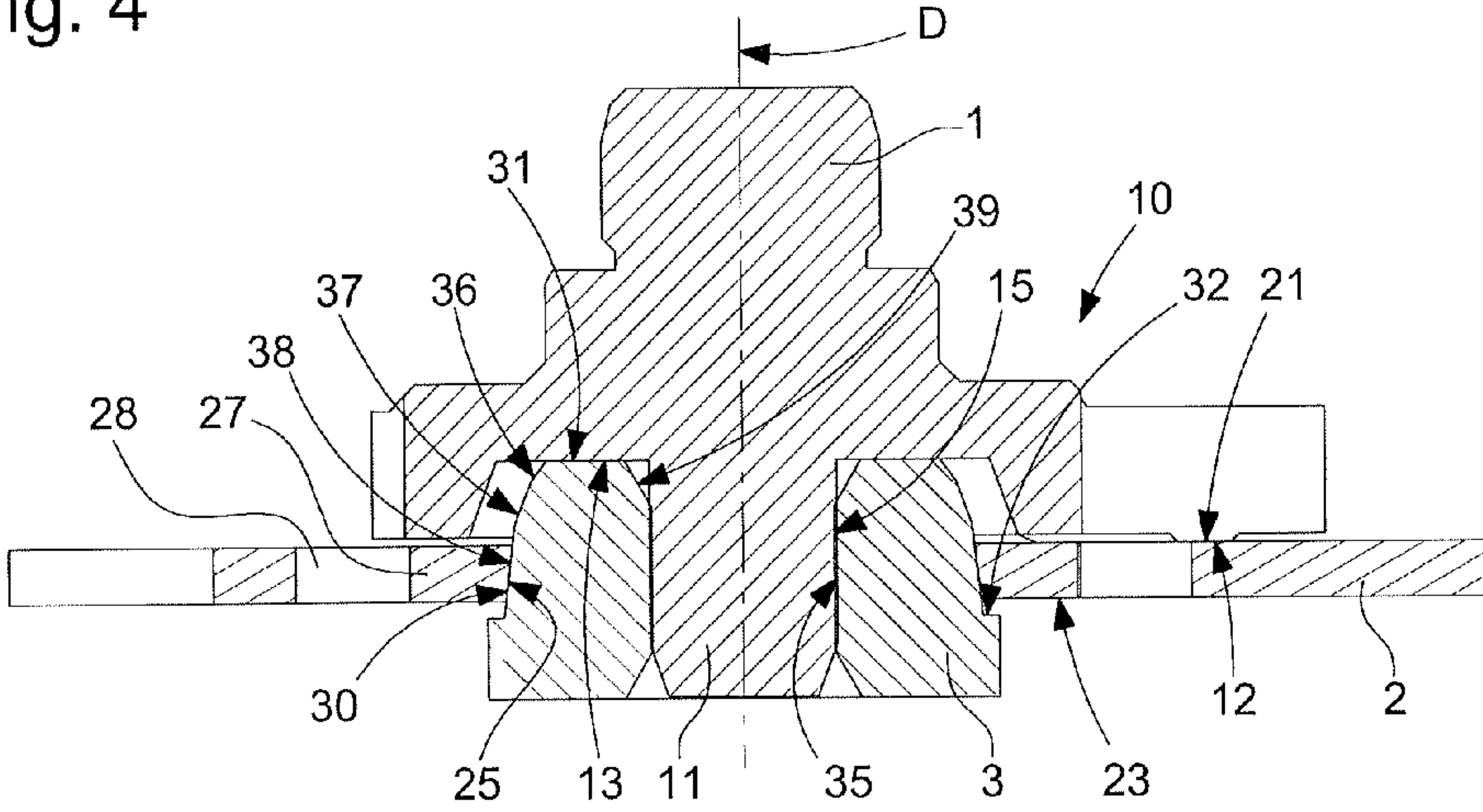


Fig. 5

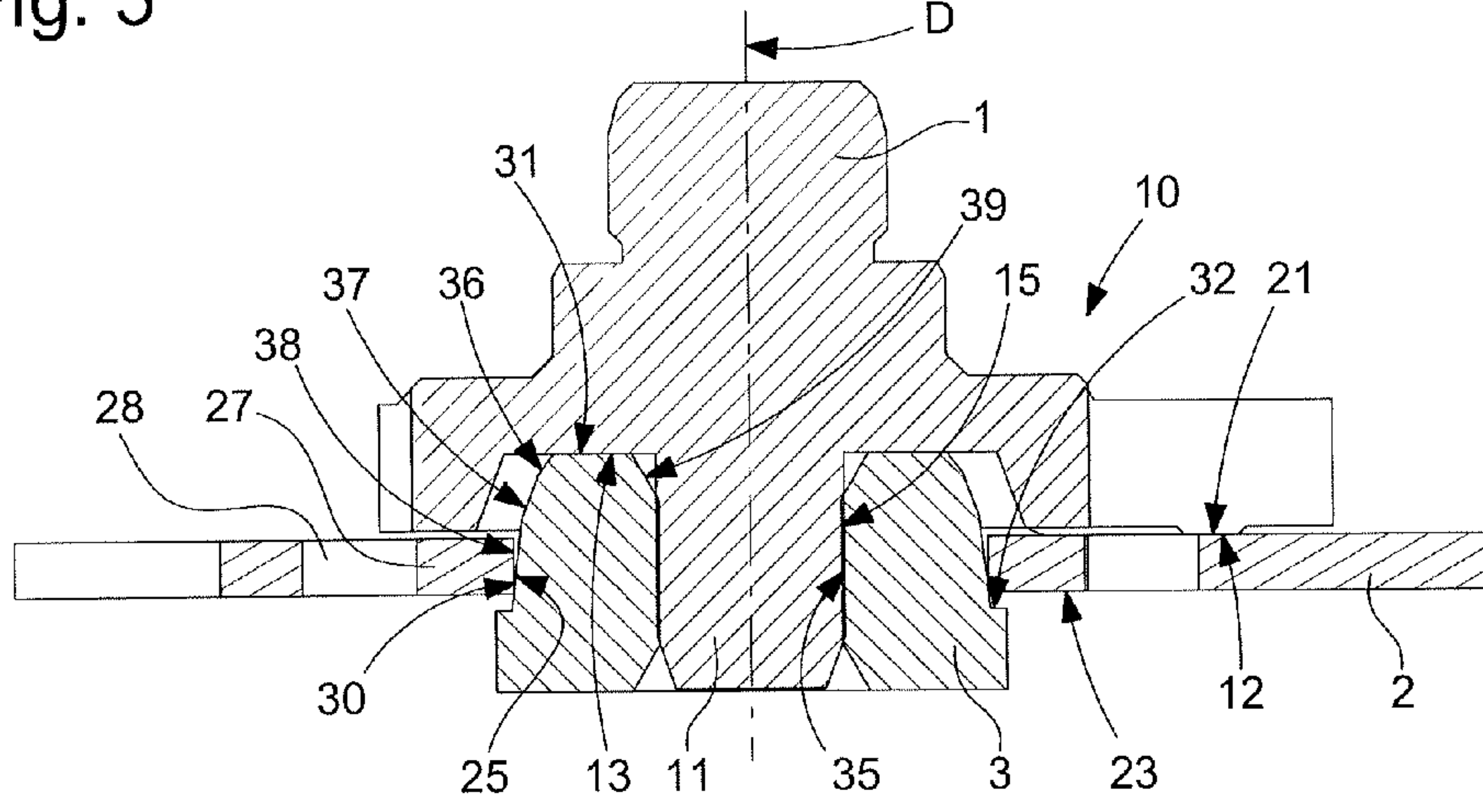


Fig. 6

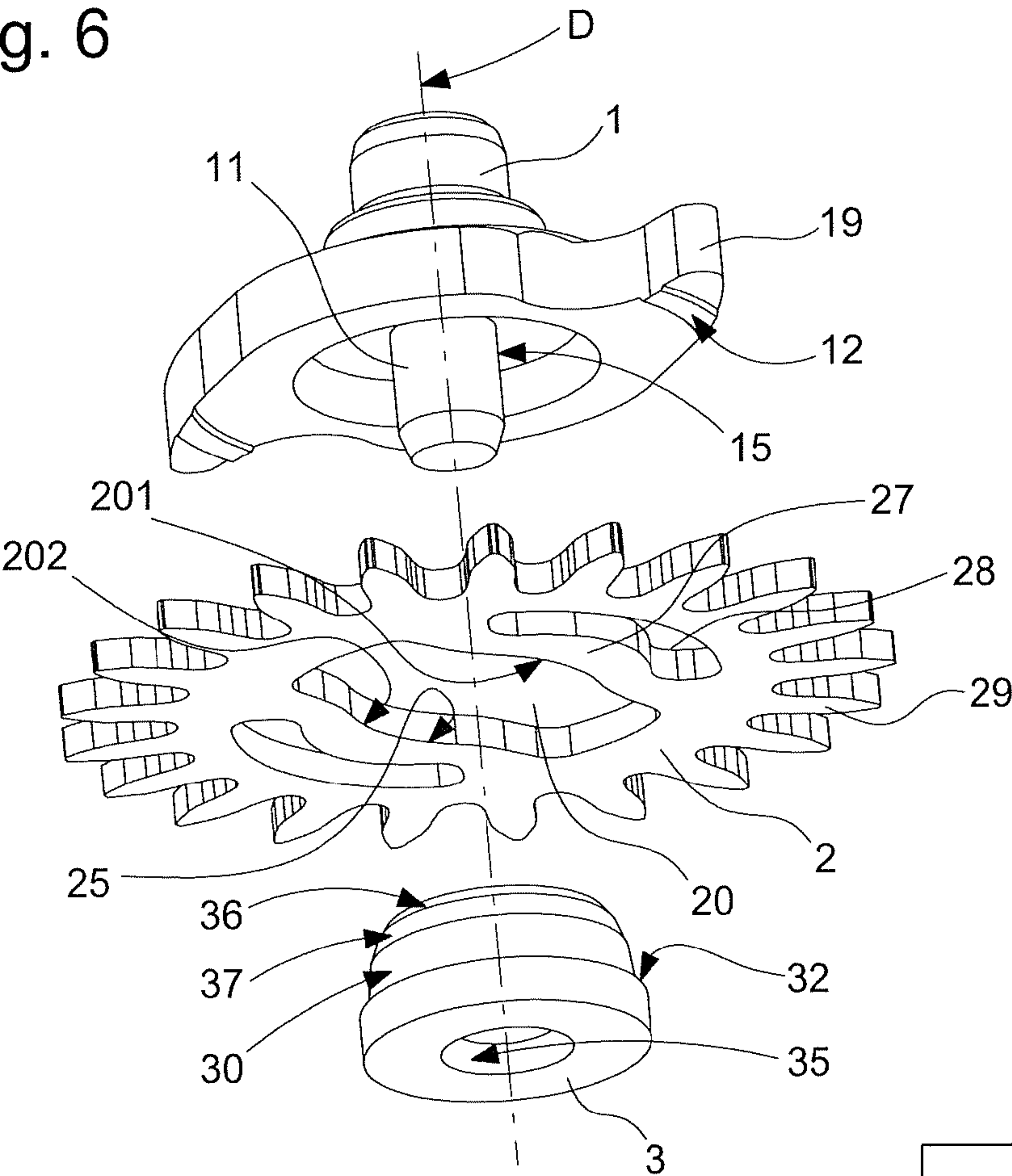


Fig. 7

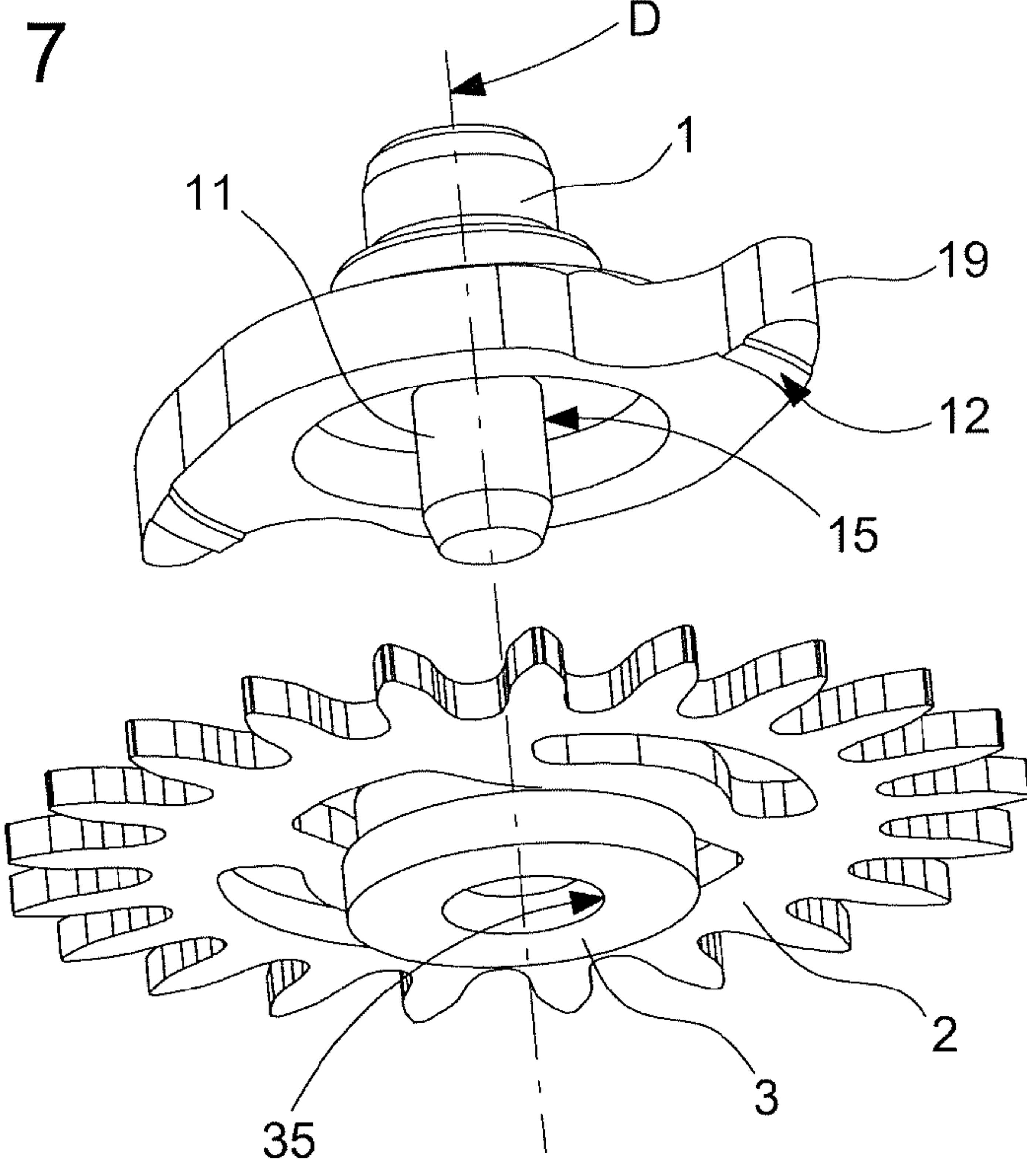


Fig. 8

