

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **709 920 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 13/02** (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: 01137/14

(22) Date de dépôt: 24.07.2014

(43) Demande publiée: 29.01.2016

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

(72) Inventeur(s):
Raphaël Courvoisier, 2035 Corcelles (CH)

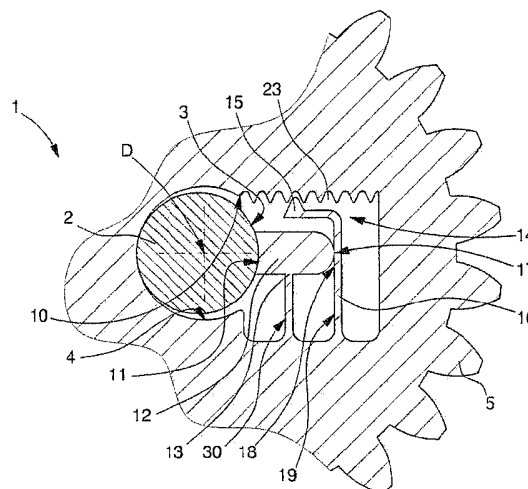
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Ensemble à mobile de freinage d'horlogerie.**

(57) L'invention concerne un ensemble à mobile de freinage (1) d'horlogerie, comportant un arbre (2), comportant une première surface (3) coopérant en guidage de pivotement avec une deuxième surface (4) d'une roue (5) montée pivotante sur ledit arbre (2), où ladite deuxième surface (4) comporte au moins une surface de freinage (11) que comporte un sabot (12) soumis à l'action d'un premier moyen de rappel élastique (13), monobloc avec ladite roue (5), et agencé pour exercer un effort radial par rapport audit axe de pivotement (D) sur ladite première surface (3).

Ledit ensemble (1) comporte des moyens intrinsèques d'ajustement (14) par valeurs discrètes de la friction exercée par ladite surface de freinage (11) sur ladite première surface (3).

L'invention concerne également un mécanisme d'horlogerie (100) et une pièce d'horlogerie (200) comportant au moins un tel ensemble (1).



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un ensemble à mobile de freinage d'horlogerie, comportant un arbre comportant une première surface coopérant en guidage de pivotement avec une deuxième surface d'une roue montée pivotante sur ledit arbre, où ladite première surface ou respectivement ladite deuxième surface comporte, au moins une surface de freinage que comporte au moins un sabot soumis à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique, monobloc avec ledit arbre ou respectivement ladite roue, et agencé pour exercer un effort radial par rapport audit axe de pivotement sur ladite deuxième surface ou respectivement ladite première surface.

[0002] L'invention concerne encore un mécanisme d'horlogerie comportant au moins un tel ensemble à mobile de freinage.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel ensemble à mobile de freinage.

[0004] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement les rouages.

Arrière-plan de l'invention

[0005] Il est fréquent, en horlogerie, de devoir utiliser des rouages non tendus, en particulier lors de l'utilisation de planches ou modules additionnels, par exemple pour l'affichage d'une petite seconde.

[0006] Il est alors connu de freiner au moins une roue, par exemple par l'appui d'une lame-ressort appuyant sur l'axe ou sur la roue d'un des mobiles du rouage. Un tel freinage évite certes la perception visuelle des jeux d'engrenage au niveau de l'utilisateur, mais génère un frottement important et de l'usure. En effet, la force de freinage n'est pas constante d'un mouvement à l'autre, ce qui oblige souvent à sur-dimensionner l'effort de freinage.

[0007] Une alternative consiste en un freinage de nature magnétique, ce qui n'est pas toujours souhaité dans un mouvement d'horlogerie.

[0008] L'utilisation de dentures flexibles est une solution élégante, le freinage se faisant alors au niveau des dentures, mais coûteuse.

Résumé de l'invention

[0009] L'invention se propose de traiter le problème des jeux angulaires dans un rouage, en particulier un rouage non tendu, par utilisation d'une friction.

[0010] A cet effet, l'invention concerne un ensemble à mobile de freinage d'horlogerie, comportant un arbre comportant une première surface coopérant en guidage de pivotement avec une deuxième surface d'une roue montée pivotante sur ledit arbre, où ladite première surface ou respectivement ladite deuxième surface comporte au moins une surface de freinage que comporte au moins un premier bras soumis à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique, monobloc avec ledit arbre ou respectivement ladite roue, et agencé pour exercer un effort radial par rapport audit axe de pivotement sur ladite deuxième surface ou respectivement ladite première surface, caractérisé en ce que ledit ensemble à mobile de freinage comporte des moyens intrinsèques d'ajustement par valeurs discrètes de la friction exercée par ladite surface de freinage sur ladite deuxième surface ou respectivement ladite première surface.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, ladite première surface ou respectivement ladite deuxième surface comporte, distinctes l'une de l'autre, d'une part au moins une surface de guidage selon un jeu prédéterminé, autour d'un axe de pivotement, de ladite deuxième surface ou respectivement ladite première surface, et d'autre part au moins une dite surface de freinage.

[0012] L'invention concerne encore un mécanisme d'horlogerie comportant au moins un tel ensemble à mobile de freinage.

[0013] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel ensemble à mobile de freinage.

Description sommaire des dessins

[0014] 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 fig. 1 représente, de façon schématisée et en coupe dans un plan perpendiculaire à l'axe de pivotement, un ensemble à mobile de freinage selon une première exécution de l'invention, où il est composé d'un arbre sur lequel pivote une roue qui coopère avec lui, d'une part par une surface de guidage, et d'autre part par une surface de freinage exerçant sur l'arbre un effort radial centripète, sous l'action de moyens de rappel élastique exerçant une friction réglable sous l'action de moyens d'ajustement par valeurs discrètes;

- la fig. 2 représente, de façon similaire à la fig. 1, une variante de cette première exécution;
- la fig. 3 représente, de façon similaire à la fig. 1, une deuxième exécution;
- la fig. 4 représente, de façon similaire à la fig. 1, une troisième exécution, avec une pluralité de bras courbes sensiblement concentriques à l'arbre;
- la fig. 5 représente, de façon similaire à la fig. 1 mais non en coupe, une quatrième exécution, avec deux bras tendus sur la serge de la roue et pinçant l'arbre, chacun de ces bras étant soumis à un effort de poussée radial centripète exercé par des deuxième moyens de rappel élastique incorporés à la roue;
- la fig. 6 de façon similaire à la fig. 5, une cinquième exécution, qui comporte encore, au niveau de la roue, des surfaces de guidage fixes de l'arbre, indépendantes des surfaces de freinage;
- la fig. 7 représente, sous forme d'un schéma-blocs, une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme lequel inclut un tel ensemble à mobile de freinage.

Description détaillée des modes de réalisation préférés.

[0015] L'invention concerne plus particulièrement le domaine des rouages d'horlogerie.

[0016] L'invention concerne un ensemble à mobile de freinage 1 d'horlogerie, comportant un arbre 2 et une roue 5 montée pivotante sur cet arbre 2.

[0017] L'arbre 2 comporte une première surface 3, qui coopère en guidage de pivotement avec une deuxième surface 4 de la roue 5.

[0018] La première surface 3 ou respectivement la deuxième surface 4 comporte au moins une surface de freinage 11 portée par au moins un premier bras de freinage 30 soumis à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique 13. Ce premier moyen de rappel élastique 13 est de préférence monobloc avec l'arbre 2 ou respectivement la roue 5, et il est agencé pour exercer un effort radial par rapport à l'axe de pivotement D sur la deuxième surface 4 ou respectivement la première surface 3.

[0019] Le premier moyen de rappel élastique 13 est avantageusement une lame souple, plus flexible que le sabot 12, lequel est monté en porte-à-faux à une extrémité distale de cette lame, à la façon d'une tête de marteau sur son manche, l'extrémité de la lame souple opposée au sabot étant encastrée dans la structure correspondante, ici la structure de la roue 5 dans les cas illustrés par les fig. 1 à 4.

[0020] Selon l'invention, cet ensemble 1 comporte des moyens intrinsèques d'ajustement 14 par valeurs discrètes de la friction exercée par la surface de freinage 11 sur la deuxième surface 4, ou respectivement la première surface 3.

[0021] On comprend ainsi que la friction peut théoriquement être assurée aussi bien par un composant de la roue 5 appuyant sur une surface continue de l'arbre, que l'inverse. L'invention est plus particulièrement illustrée dans cette configuration d'un composant de la roue 5 exerçant une friction sur une surface continue de l'arbre, en raison de la facilité de réalisation, et aussi de l'intérêt que présente l'utilisation d'un arbre de petit diamètre et de géométrie très simple, qui peut alors avantageusement être réalisé dans un matériau très dur tel que rubis, céramique, carbure, acier rapide, ou similaire.

[0022] Selon une caractéristique particulière de l'invention, tel que visible sur les fig. 1 à 4, la première surface 3 ou respectivement la deuxième surface 4 comporte, distinctes l'une de l'autre, d'une part au moins une surface de guidage 10 selon un jeu prédéterminé J, autour d'un axe de pivotement D, de la deuxième surface 4 ou respectivement la première surface 3, et d'autre part au moins une telle surface de freinage 11, que comporte au moins un sabot 12, en extrémité distale d'un premier bras 30, soumis à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique 13. Ce premier moyen de rappel élastique 13 est de préférence monobloc avec l'arbre 2 ou respectivement la roue 5, et il est agencé pour exercer un effort radial par rapport à l'axe de pivotement D sur la deuxième surface 4 ou respectivement la première surface 3.

[0023] Dans les réalisations illustrées, nullement limitatives, ces moyens intrinsèques d'ajustement 14 comportent au moins une surface d'appui 18, qui est agencée pour coopérer en appui de poussée avec une surface complémentaire d'appui 17 que comporte le sabot 12, du côté opposé à la surface de freinage 11.

[0024] Les fig. 1 à 3 montrent notamment des moyens intrinsèques d'ajustement 14 qui comportent au moins un deuxième bras 19 flexible, porteur d'une telle surface d'appui 18.

[0025] Ce deuxième bras 19 est, ou bien comme sur la fig. 3 limité radialement par rapport à l'axe de pivotement D à l'opposé de celui-ci en appui de butée sur un dispositif de réglage 20 agencé pour occuper une parmi une pluralité de positions discrètes par rapport à l'arbre 2 (ou respectivement à la roue 5), ou bien comme sur les fig. 1 et 2 rappelé vers la surface complémentaire d'appui 17 du sabot 12 par un deuxième moyen de rappel élastique 16.

[0026] Les fig. 1 et 2 illustrent un ensemble à mobile de freinage 1 où le deuxième bras 19 est rappelé vers la surface complémentaire d'appui 17 du sabot 12 par le deuxième moyen de rappel élastique 16. Ce deuxième bras 19 y comporte au moins un doigt 15 (ou respectivement une encoche), soumis à l'action de rappel du deuxième moyen de rappel élas-

tique 16 et agencé pour coopérer avec une seule à la fois parmi une pluralité d'encoches 23 que comporte l'arbre 2 ou respectivement la roue 5, en l'occurrence la roue 5 dans le cas des figures, chaque dite encoche 23 correspondant à une valeur de réglage de friction différente. Les fig. 1 et 2 montrent une série d'encoches 23 assimilable à un peigne ou à une denture, agencée pour assurer le maintien en position du doigt 5 après sa manœuvre.

[0027] Le deuxième moyen de rappel élastique 16 est avantageusement une lame souple, plus flexible que le doigt 15, lequel est monté en porte-à-faux à une extrémité distale de cette lame, à la façon d'une tête de marteau sur son manche, l'extrémité de la lame souple opposée au doigt étant encastrée dans la structure correspondante, ici la structure de la roue 5 dans les cas illustrés par les figures.

[0028] Dans une réalisation avantageuse, le sabot 12 est soumis à la fois à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique 13 et à l'action du deuxième moyen de rappel élastique 16.

[0029] Le deuxième moyen de rappel élastique 16 peut constituer une simple butée de fin de course pour le sabot 12, dont la surface complémentaire d'appui 17 vient alors en appui simple sur la surface d'appui 18 du deuxième bras 19, tel que visible sur la fig. 1: dans ce cas, le deuxième moyen de rappel élastique 18 sert essentiellement au réglage de la friction, en autorisant le déplacement du doigt 15 et sa mise en coopération avec une encoche 23 sélectionnée pour une valeur particulière de friction.

[0030] La fig. 2 montre que le deuxième moyen de rappel élastique 16 peut aussi être utilisé pour apporter sa propre contribution à la friction, par l'exercice d'un effort radial centripète F sur le sabot 12. De préférence, le couple exercé sur le sabot 12 par le premier moyen de rappel élastique 13 est supérieur à celui exercé par le deuxième moyen de rappel élastique 16.

[0031] De façon avantageuse, le deuxième moyen de rappel élastique 16 est monobloc avec l'arbre 2 ou respectivement la roue 5, ici la roue 5 dans le cas des figures.

[0032] Dans la variante de la fig. 3, le deuxième bras 19 est limité radialement par rapport à l'axe de pivotement D, à l'opposé de celui-ci, en appui de butée sur un dispositif de réglage 20, lequel comporte un réglage d'excentrique par positions discrètes, par exemple par l'utilisation d'un excentrique 21 pivotant sur la roue 5, sur laquelle il peut être arrêté en différentes positions angulaires, par un crantage ou similaire.

[0033] Les formes des moyens de rappel élastique, des sabots, des bras, et des encoches, peuvent être très diverses. La fig. 4 illustre ainsi une troisième exécution, avec une pluralité de bras et lames courbes sensiblement concentriques à l'arbre 2.

[0034] La fig. 5 illustre une quatrième exécution, avec deux bras 30, qui ne sont pas en porte-à-faux comme ceux des fig. 1 à 4, mais tendus sur la serge de la roue 5 entre des points d'attache 51, 52, 53, 54, et pinçant ensemble l'arbre 2, chacun de ces bras 30 étant soumis à un effort de poussée radial centripète exercé par des deuxièmes moyens de rappel élastique 16 incorporés à la roue 5. L'arbre 2 est alors guidé par deux surfaces de freinage 11, et il n'y a pas de surface réservée au guidage, comme les surfaces de guidage 4 des autres exécutions. L'agencement des moyens intrinsèques d'ajustement 14 est quant à lui similaire à celui des autres exécutions présentées plus haut. Naturellement cette variante peut être déclinée avec un nombre de bras supérieurs.

[0035] Il est, encore, imaginable, de combiner cette quatrième exécution avec des surfaces de guidage fixes 4, indépendantes des surfaces de freinage 11, et portées par des bras fixes 31, tel que visible sur une cinquième exécution en fig. 6.

[0036] Naturellement, l'ensemble 1 selon l'invention peut comporter une pluralité de surfaces de freinage 11, notamment réparties de façon équilibrée autour de l'axe de pivotement D.

[0037] Dans une réalisation avantageuse car amagnétique, la roue 5 est réalisée en silicium monocristallin ou poly cristallin, ou en un matériau similaire mis en œuvre par un procédé photolithographique, ou «MEMS» ou «LIGA», ou similaire.

[0038] Dans une réalisation avantageuse, l'arbre 2 est réalisé en rubis.

[0039] De préférence, l'ensemble à mobile de freinage 1 selon l'invention est constitué uniquement de deux composants qui sont l'arbre 2 et la roue 5. Et cet arbre 2 et cette roue 5 sont chacun un composant monobloc comportant toutes les surfaces d'appui nécessaires, ainsi que les moyens de rappel et de maintien en position requis.

[0040] Avantageusement l'arbre 2 est monté fixe sur une platine ou un pont que comporte un mécanisme 100 ou un mouvement d'horlogerie dans lequel est intégré l'ensemble à mobile de freinage 1 considéré.

[0041] L'invention concerne encore un mécanisme d'horlogerie 100, notamment un mouvement, comportant au moins un tel ensemble à mobile de freinage 1.

[0042] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 200 comportant au moins un tel ensemble à mobile de freinage 1.

[0043] En somme, le réglage de l'armage du frein, ainsi réalisé, permet de modifier la force (ou le couple) de friction exercée sur l'arbre, de façon reproductible, ce qui facilite et accélère les réglages.

[0044] L'invention permet de réduire le nombre de composants par rapport à un mécanisme traditionnel, pour réduire les jeux d'engrenage (toujours visibles sur l'affichage au niveau des aiguilles), ce qui va dans le sens d'une fiabilité améliorée, et d'une réduction des coûts, d'autant plus qu'une fabrication par découpage est envisageable.

[0045] L'invention permet de réduire les usures par rapport aux freins ressort traditionnels.

Revendications

1. Ensemble à mobile de freinage (1) d'horlogerie, comportant un arbre (2) comportant une première surface (3) coopérant en guidage de pivotement avec une deuxième surface (4) d'une roue (5) montée pivotante sur ledit arbre (2), où ladite première surface (3) ou respectivement ladite deuxième surface (4) comporte au moins une surface de freinage (11) portée par au moins un premier bras de freinage (30) soumis à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique (13), monobloc avec ledit arbre (2) ou respectivement ladite roue (5), et agencé pour exercer un effort radial par rapport audit axe de pivotement (D) sur ladite deuxième surface (4) ou respectivement ladite première surface (3), caractérisé en ce que ledit ensemble à mobile de freinage (1) comporte des moyens intrinsèques d'ajustement (14) par valeurs discrètes de la friction exercée par ladite surface de freinage (11) sur ladite deuxième surface (4) ou respectivement ladite première surface (3).
2. Ensemble à mobile de freinage (1) d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première surface (3) ou respectivement ladite deuxième surface (4) comporte, distinctes l'une de l'autre, d'une part au moins une surface de guidage (10) selon un jeu prédéterminé, autour d'un axe de pivotement (D), de ladite deuxième surface (4) ou respectivement ladite première surface (3), et d'autre part au moins une dite surface de freinage (11).
3. Ensemble à mobile de freinage (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens intrinsèques d'ajustement (14) comportent une surface d'appui (18) agencée pour coopérer en appui de poussée avec une surface complémentaire d'appui (17) que comporte ledit sabot (12) du côté opposé à ladite surface de freinage (11).
4. Ensemble à mobile de freinage (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens intrinsèques d'ajustement (14) comportent au moins un deuxième bras (19) flexible porteur de ladite surface d'appui (18), ledit deuxième bras (19) étant, ou bien limité radialement par rapport audit axe de pivotement (D) à l'opposé de celui-ci en appui de butée sur un dispositif de réglage agencé pour occuper une parmi une pluralité de positions discrètes par rapport audit arbre (2) ou respectivement à ladite roue (5), ou bien rappelé vers ladite surface complémentaire d'appui (17) dudit sabot (12) par un deuxième moyen de rappel élastique (16).
5. Ensemble à mobile de freinage (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit deuxième bras (19) est rappelé vers ladite surface complémentaire d'appui (17) dudit sabot (12) par ledit deuxième moyen de rappel élastique (16), et comporte au moins un doigt (15), ou respectivement une encoche, soumis à l'action de rappel dudit deuxième moyen de rappel élastique (16) et agencé pour coopérer avec une seule à la fois parmi une pluralité d'encoches (23) que comporte ledit arbre (2) ou respectivement ladite roue (5), chaque dite encoche (23) correspondant à une valeur de réglage de friction différente.
6. Ensemble à mobile de freinage (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit sabot (12) est soumis à la fois à l'action d'au moins un premier moyen de rappel élastique (13) et à l'action dudit deuxième moyen de rappel élastique (16).
7. Ensemble à mobile de freinage (1) selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que ledit deuxième moyen de rappel élastique (16) est monobloc avec ledit arbre (2) ou respectivement ladite roue (5).
8. Ensemble à mobile de freinage (1) selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le couple exercé sur ledit sabot (12) par ledit premier moyen de rappel élastique (13) est supérieur à celui exercé par ledit deuxième moyen de rappel élastique (16).
9. Ensemble à mobile de freinage (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit deuxième bras (19) est limité radialement par rapport audit axe de pivotement (D) à l'opposé de celui-ci en appui de butée sur ledit dispositif de réglage (20) lequel comporte un réglage d'excentrique par positions discrètes.
10. Ensemble à mobile de freinage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite roue (5) est réalisée en silicium monocristallin ou poly cristallin.
11. Ensemble à mobile de freinage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit arbre (2) est réalisé en rubis.
12. Ensemble à mobile de freinage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est constitué uniquement de deux composants qui sont ledit arbre (2) et ladite roue (5).
13. Ensemble à mobile de freinage (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit arbre (2) est monté fixe sur une platine ou un pont que comporte un mécanisme (100) ou un mouvement d'horlogerie dans lequel est intégré ledit ensemble à mobile de freinage (1).

CH 709 920 A2

14. Mécanisme d'horlogerie (100) comportant au moins un ensemble à mobile de freinage (1) selon une des revendications précédentes.
15. Pièce d'horlogerie (200) comportant au moins un ensemble à mobile de freinage (1) selon une des revendications 1 à 13.

Fig. 1

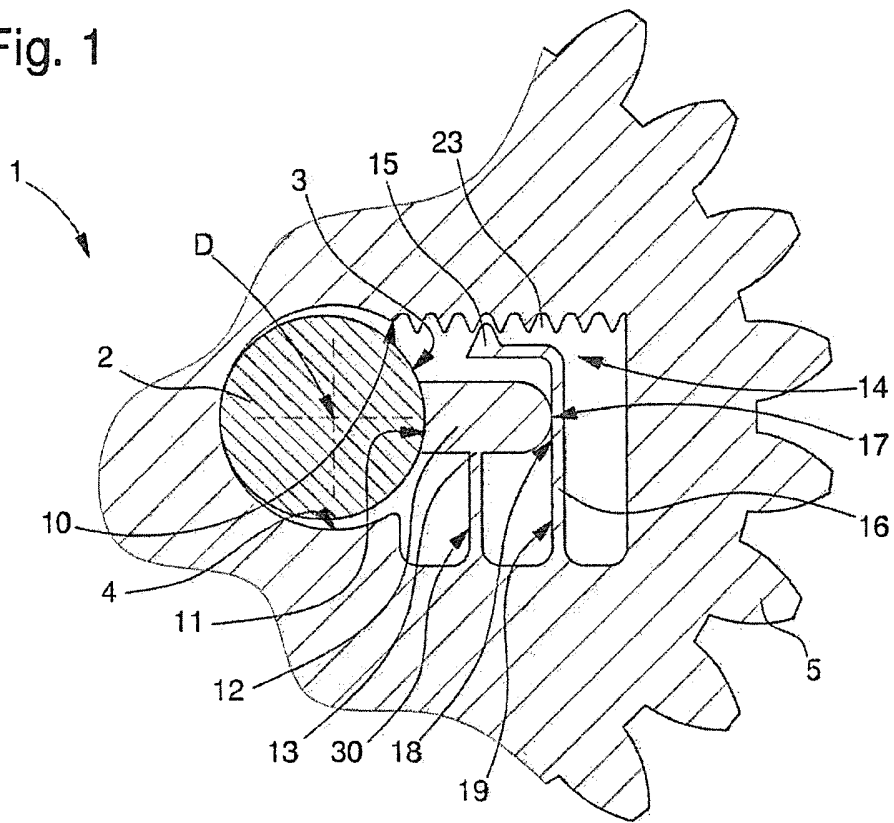


Fig. 2

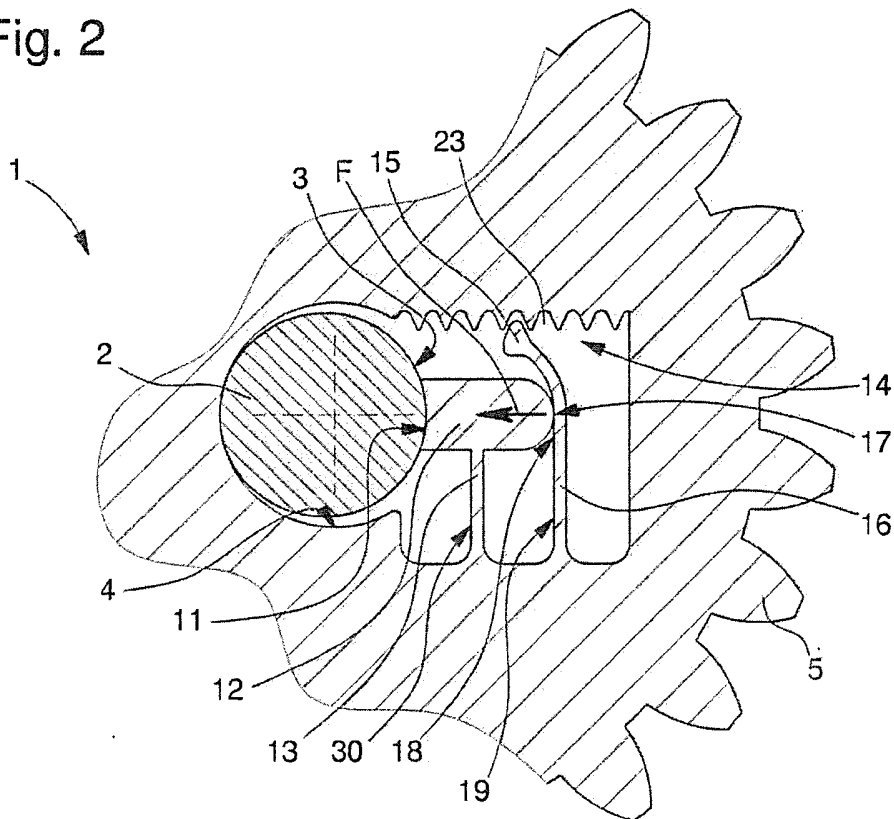


Fig. 3

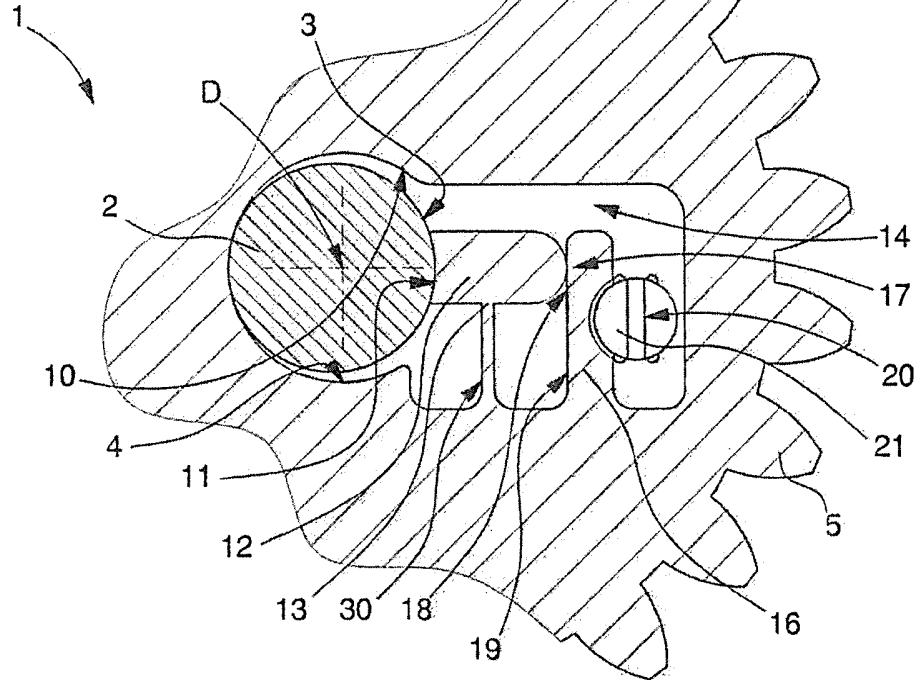


Fig. 4

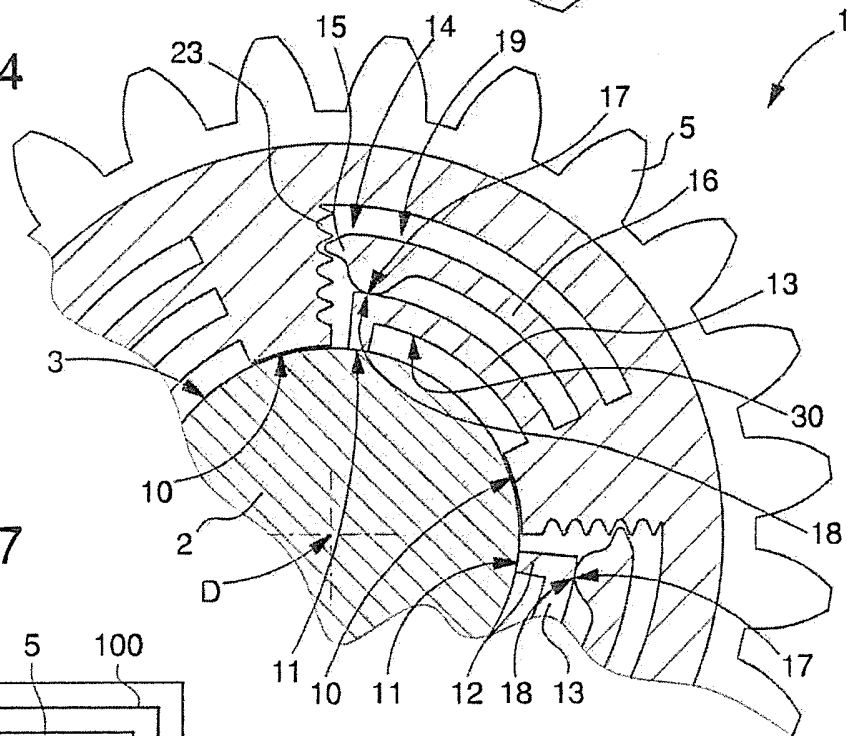


Fig. 7

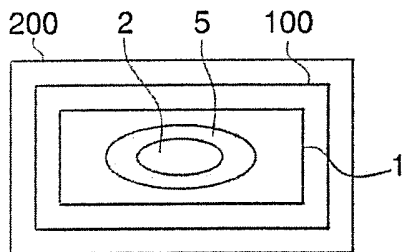


Fig. 5

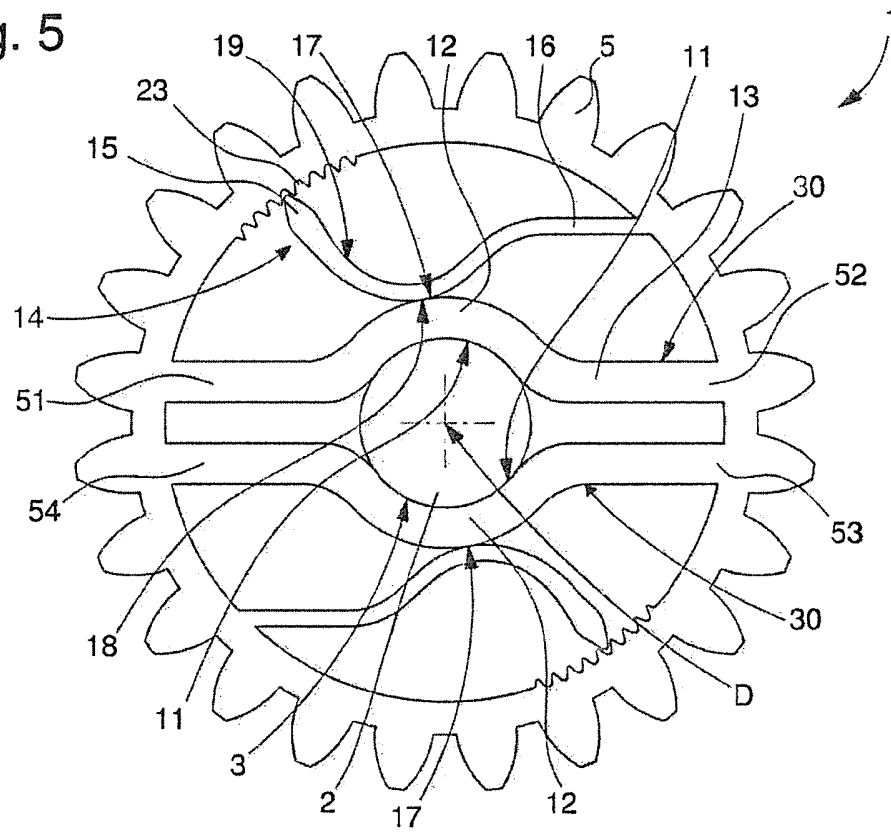


Fig. 6

