



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 482 443 A1**

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: **91117333.4**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **G04B 35/00, G04B 11/00, G04F 7/08**

Date de dépôt: **11.10.91**

Priorité: **22.10.90 CH 3363/90**

Inventeur: **Vuilleumier, Cyril**  
**Chemin de Beaumont 64**  
**CH-2502 Bienne(CH)**

Date de publication de la demande:  
**29.04.92 Bulletin 92/18**

Etats contractants désignés:  
**DE FR GB**

Mandataire: **Caron, Gérard et al**  
**ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA**  
**Passage Max. Meuron 6**  
**CH-2001 Neuchâtel(CH)**

Demandeur: **ETA SA Fabriques d'Ebauches**  
**Schild-Rust-Strasse 17**  
**CH-2540 Granges(CH)**

**Dispositif de freinage d'une roue d'un engrenage.**

La présente invention concerne un dispositif de freinage d'une roue d'un engrenage.

Le but de l'invention est de freiner la dernière roue d'un train d'engrenages afin d'éviter que celle-ci ne tourne par pas angulaires inégaux.

Ce but est atteint à l'aide d'un élément formant frein (1) fixé sur un premier mobile (2) d'un train d'engrenages de façon à être entraîné en rotation

par celui-ci, cet élément (1) présentant à sa périphérie une surface de friction (39) venant en appui élastique sur un second mobile (6) engrenant avec le premier et pour freiner ce second mobile (6).

L'invention s'applique plus particulièrement aux engrenages horlogers et aux chronographes.

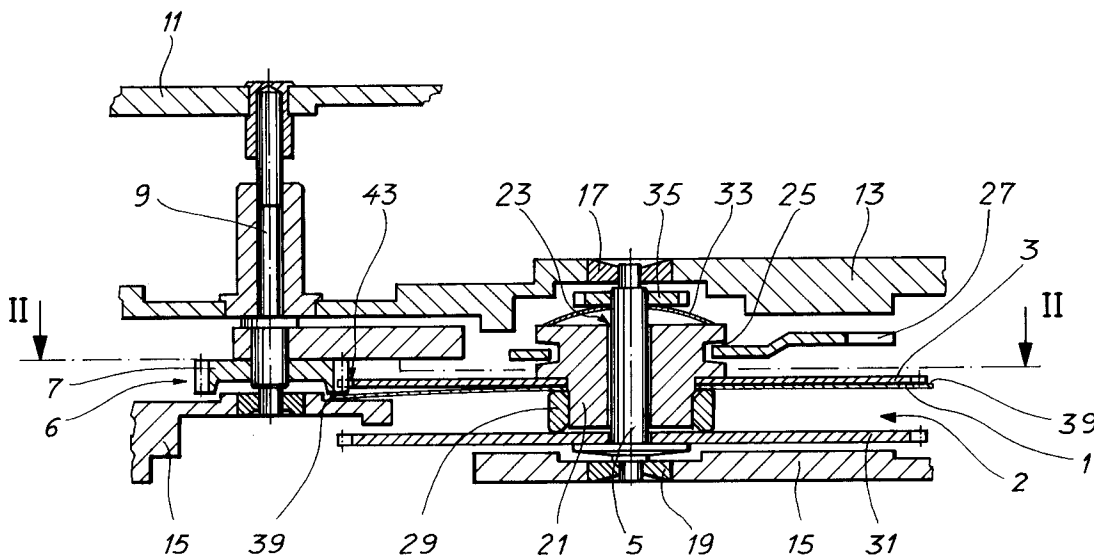


Fig.1

EP 0 482 443 A1

La présente invention concerne un dispositif de freinage d'une roue d'un engrenage.

On sait que dans les engrenages, il est souhaitable de prévoir un certain nombre d'ébats, et notamment des ébats d'engrenage, ou jeux entre les dents des roues respectivement menantes et menées. Ces ébats d'engrenage sont nécessaires, d'une part, en raison des tolérances de fabrication, et d'autre part, parce qu'ils évitent que les deux roues ne se coincent lors de leur rotation. Toutefois, à cause de ces ébats d'engrenage, la roue menée tourne parfois par saccades. Ceci est encore plus accentué lorsqu'il s'agit de la dernière roue d'un train d'engrenage qui en comporte plusieurs.

Dans l'horlogerie, ce problème est crucial dans la mesure où l'utilisateur d'une montre peut s'apercevoir que l'une des aiguilles avance par à-coups. Ceci peut être le cas par exemple pour l'aiguille des secondes lorsque celle-ci est fixée sur la dernière roue d'un train d'engrenages. S'il s'agit d'une montre sans complications, l'utilisateur a l'impression que la roue des secondes tourne de façon irrégulière et s'il s'agit d'une montre chronographe que le temps affiché est imprécis.

Afin de remédier à ces inconvénients, on a déjà proposé, tel que décrit dans le brevet suisse CH 506 824, un dispositif produisant une friction sur un élément rotatif d'un mouvement de chronographe. Plus précisément, on dispose un ressort sous une roue de chronographe qui est portée par un arbre dont elle est solidaire. Ce ressort comprend une partie annulaire qui est coaxiale audit arbre, ainsi que deux bras diamétralement opposés et fixés à leurs extrémités libres sur un pont. Il exerce ainsi une force axiale sur la roue de chronographe pour empêcher le rebattement de l'aiguille du chronographe.

Toutefois, ce type de dispositif à friction ne peut être utilisé que si la roue devant être freinée se trouve directement au-dessus du pont, et à condition que l'on dispose d'un emplacement suffisant entre cette roue et le pont pour y placer ce dispositif. Or parfois, la roue que l'on souhaite freiner est placée elle-même au-dessus d'une ou de plusieurs autres roues d'engrenage. Il est alors impossible d'utiliser le dispositif évoqué précédemment.

On connaît également des dispositifs de freinage utilisant le magnétisme. Dans ce cas, un aimant généralement en platine-cobalt est fixé par exemple, dans le pont placé au-dessus de la roue à freiner. Sous l'action de cet aimant, la roue est attirée vers ce pont et son axe frotte sur le palier situé dans ce pont, ce qui a pour effet de freiner la roue.

Toutefois, les aimants en platine-cobalt sont coûteux et cette technique nécessite l'emploi d'engrenages réalisés dans un matériau à perméabilité magnétique.

En conséquence, l'invention a pour but de remédier aux inconvénients précédemment cités de la technique antérieure en fournissant un dispositif de freinage d'une roue d'engrenage peu coûteux et pouvant s'adapter sur n'importe quel type d'engrenage.

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de freinage d'une roue d'un engrenage comprenant au moins deux mobiles, un premier mobile comprenant une roue dentée pivotant autour d'un axe et engrenant avec un second mobile comprenant une seconde roue dentée pivotant autour d'un second axe, parallèle audit premier axe. Ce dispositif de freinage comprend un élément élastique formant frein qui est disposé coaxialement au premier mobile.

Selon les caractéristiques de l'invention, premièrement, l'élément formant frein est associé audit premier mobile de façon à être entraîné en rotation par celui-ci, deuxièmement, cet élément formant frein présente à sa périphérie une surface de friction et troisièmement, la position axiale dudit élément formant frein par rapport audit premier axe est choisie par rapport à la position axiale de la seconde roue, de manière telle que, dans la zone d'engrènement des mobiles, la partie correspondante de ladite surface de friction soit en appui élastique contre l'une des faces de ladite seconde roue, de façon à freiner celle-ci.

Grâce à ces caractéristiques de l'invention, on peut disposer l'élément formant frein directement sur le premier mobile et fixer cet élément sur celui-ci. Il n'est plus nécessaire de prévoir une fixation sur le pont.

Selon l'invention, l'élément formant frein a, à l'état libre, la forme d'une rondelle cintrée selon l'un de ses axes diamétraux et dont la cavité est dirigée vers la première roue dentée sur laquelle elle est fixée.

Ainsi, cette rondelle forme un ressort et permet d'accroître la force de frottement exercée par la surface de friction sur la seconde roue, qui doit être freinée.

Enfin, on notera que l'élément formant frein est réalisé de préférence en laiton. Ainsi, on réalise un dispositif de freinage peu coûteux à fabriquer.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, cette description étant faite en liaison avec les dessins joints dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe du dispositif de freinage selon l'invention, monté sur l'une des roues d'un train d'engrenage d'un chronographe,

- la figure 2 représente une vue partielle prise selon la ligne II-II de la figure 1,
- la figure 3 représente une vue éclatée en perspective et en coupe du dispositif de freinage avant son montage sur la roue d'engrenage, l'élément formant frein étant coupé dans l'axe selon lequel il est cintré,
- la figure 4 représente un autre mode de réalisation du dispositif de freinage selon l'invention, l'élément formant frein étant monté de façon différente que sur les figures 1 à 3,
- la figure 5 est une vue schématique d'une variante de réalisation de l'invention, prise dans une direction opposée à celle de la figure 2.

Comme illustré en figure 1, le dispositif de freinage 1 selon l'invention est utilisé dans un train d'engrenages, destiné à équiper notamment une pièce d'horlogerie telle qu'un chronographe. Ce train d'engrenages comprend au moins deux mobiles, à savoir un premier mobile 2 comprenant une roue dentée 3 pivotant autour d'un axe 5 et engrenant avec un second mobile 6 comprenant une roue dentée 7 pivotant elle-même autour d'un axe 9 parallèle au premier axe 5. De préférence, le dispositif de freinage 1 est associé à la première roue 3, qui est ici une roue menante et il permet de freiner la seconde roue 7 qui est menée. Toutefois, on pourrait également associer ce dispositif de freinage à la roue menée et agir sur la roue menante, sous réserve que la roue menée ait un diamètre suffisamment important et que la roue menante soit suffisamment épaisse pour éviter de se déformer sous l'action dudit élément formant frein. Dans le cas d'un chronographe représenté à titre d'exemple en figure 1, la seconde roue 7 est une roue de chronographe et l'axe 9 porte l'aiguille de chronographe 11, tandis que la première roue 3 est une roue d'embrayage. Les deux roues 3 et 7 sont disposées de façon classique entre un pont 13 et une platine 15. L'axe 5 est maintenu entre un palier supérieur 17 monté dans le pont 13 et un palier inférieur 19 monté dans la platine 15. La roue d'embrayage 3 est disposée autour d'un noyau d'embrayage 21 muni d'un alésage axial 23 prévu pour le passage du premier axe 5. Ce noyau d'embrayage pourrait également être le moyeu de la roue dans le cas d'une simple roue d'engrenage.

Comme décrit plus en détail, par exemple, dans le brevet CH 661 404, ce noyau d'embrayage 21 comprend une gorge annulaire 25 dans laquelle s'engagent les branches d'une fourche d'embrayage 27. En outre, autour du noyau d'embrayage 21 et sous la roue 3 est montée une bague d'embrayage 29. Enfin, une troisième roue 31, dite roue intermédiaire est montée sur l'axe 5 et sous la bague 29.

Cette roue intermédiaire 31 est entraînée par une quatrième roue, généralement une roue des secondes, (non représentée sur la figure 1).

Enfin, on notera que de façon classique, le noyau d'embrayage 21 est surmonté d'un ressort 33 s'appuyant contre une butée 35 chassée sur l'axe 5.

Lorsque le noyau d'embrayage 21 est débrayé, c'est-à-dire lorsque la fourche 27 le soulève à l'encontre de la force du ressort 33, la roue intermédiaire 31 qui est en permanence en prise avec la roue des secondes (non représentée), n'entraîne pas la roue d'embrayage 3. Au contraire, lorsque le noyau d'embrayage 21 est embrayé (position basse), la bague 29 vient en contact de pression avec la roue intermédiaire 31 et en conséquence, la roue d'embrayage 3 est entraînée en rotation, entraînant à son tour la roue de chronographe 7. Celle-ci se trouve donc être la dernière roue d'un train d'engrenages. En conséquence, on comprend que du fait des ébats d'engrenage existant notamment entre cette roue de chronographe 7 et la roue d'embrayage 3, l'aiguille de chronographe 11 risque de tourner de façon irrégulière, si on ne prend pas de précautions particulières.

Le dispositif de freinage 1 est justement utilisé pour empêcher ceci.

Comme on peut le voir en figure 1, le dispositif de freinage selon l'invention comprend un élément 1 formant frein disposé coaxialement à la roue dentée d'embrayage 3 de façon à être entraînée en rotation par celle-ci. A cet effet, l'élément formant frein 1 est muni d'une ouverture circulaire centrale 37 (voir également figure 3) et est maintenu autour du noyau d'embrayage 21 sous la roue d'embrayage 3.

Lorsqu'il est à l'état libre, l'élément formant frein revêt la forme d'une rondelle cintrée selon l'un de ses axes diamétraux, mais lorsqu'il est en place (voir figure 1), il présente la forme d'un disque légèrement déformé dont le diamètre  $D_1$  est égal ou supérieur au diamètre total  $D_2$  (diamètre de la circonférence du sommet des dents) de la roue d'embrayage 3, de façon à définir à la périphérie de cet élément 1 une surface de friction annulaire 39 (voir figure 2). Sur cette figure, l'élément formant frein 1 dépasse la périphérie de la roue 3 afin de mieux réaliser la surface de friction annulaire 39. Toutefois, cet élément 1 pourrait être de même diamètre que la roue 3.

La périphérie de l'élément formant frein est appuyée contre la roue 3 dont la planche se trouve pratiquement en contact avec toute la surface de la rondelle 1. La surface de friction 39 est en contact avec une partie de la périphérie de la face inférieure de la roue de chronographe 7 et freine celle-ci

par frottement. On assure ainsi que la roue 7 effectue toujours des pas angulaires égaux au cours de la marche du chronographe.

On notera également que si de préférence la surface de friction 39 est continue, afin d'assurer un frottement régulier, elle pourrait éventuellement être discontinue.

La figure 3 illustre les différentes pièces avant leur montage dans l'ensemble représenté aux figures 1 et 2.

Sur cette figure 3, on constate que selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément formant frein 1 a, à l'état libre, la forme d'une rondelle cintrée selon l'un de ses axes diamétraux ici, l'axe D-D. Cette rondelle est réalisée en un matériau élastique, en laiton de préférence pour des raisons de prix de revient, mais elle pourrait également être réalisée dans un autre matériau élastique. Sa concavité est tournée vers la roue d'embrayage 3. Par contre, lorsqu'elle est en place, cette rondelle est mise sous contrainte entre la bague 29 et la roue 3, en s'arc-boutant par sa surface périphérique de friction 39 sur la surface de la roue 7. Ainsi, on obtient un frottement régulier et donc un bon freinage de la roue de chronographe 7.

La figure 4 montre un autre mode de réalisation de l'invention.

Alors que sur les précédentes figures, l'élément formant frein est fait à partir d'une rondelle élastique dont la concavité est tournée vers la roue 3, et qui est maintenue appliquée contre cette roue, l'élément formant frein de la figure 4 est un disque 1A qui est monté librement autour du noyau d'embrayage 21 tout en étant solidaire en rotation de celui-ci. Ce disque n'est donc plus plaqué contre la roue 3.

Cet agencement permet de compenser plus facilement la différence de niveau des plans radiaux que peuvent présenter les faces des roues en prise. Ainsi comme représenté sur la figure 4, une bague d'ajustement 41 formant entretoise est montée entre la roue d'embrayage 3 et le disque 1A. L'épaisseur de cette bague est choisie en fonction de la différence de niveau entre les faces des roues 3 et 7. En d'autres termes, on choisit la position axiale de l'élément formant frein 1 en fonction de la position axiale de la seconde roue 7 de manière telle que dans la zone d'engrènement 43 des roues 3 et 7, la partie correspondante de la surface de friction 39 soit en appui élastique contre l'une des faces de ladite seconde roue 7.

Dans les deux modes de réalisation que l'on vient de décrire (figures 1 à 3 et 4, respectivement), le dispositif de freinage est décrit dans son application à un mécanisme de chronographe,

dans laquelle la bague 29 joue à la fois, le rôle de la bague d'embrayage et d'organe maintenant en place l'élément formant frein.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à cette application particulière. Au contraire, elle peut être utilisée avantageusement dans tous les cas où dans un engrenage (d'une simple montre, par exemple), il est souhaitable d'appliquer une force de freinage à l'une des roues afin de compenser les ébats d'engrenage. Dans ce cas, l'élément formant frein sera monté simplement autour de l'axe de l'une des roues en étant maintenu contre celle-ci par une simple bague de fixation.

La figure 5 représente encore un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel le dispositif de freinage comporte un élément formant frein 1B fait à partir d'un anneau fixé sur l'une des faces de la première roue 3 par des moyens appropriés, tels que par collage, par exemple. Cet anneau 1B est coaxial à la roue 3 et présente à sa périphérie une surface de friction 39. Là encore, on notera que le diamètre externe  $D'_1$  de cet anneau 1B est au moyen égal au diamètre  $D'_2$  de la roue 3 sur laquelle il est fixé.

Un tel mode de réalisation sera de préférence utilisé dans des horloges par exemple, présentant des roues d'engrenages d'un diamètre supérieur à celui des roues utilisées habituellement dans une montre.

## Revendications

1. Dispositif de freinage d'une roue d'un engrenage comprenant au moins deux mobiles, un premier mobile (2) comprenant une roue dentée (3) pivotant autour d'un axe (5) et engrenant avec un second mobile (6) comprenant une seconde roue dentée (7) pivotant autour d'un second axe (9) parallèle audit premier axe (5), ce dispositif de freinage comprenant un élément élastique formant frein (1; 1A; 1B) qui est disposé coaxialement au premier mobile (2), caractérisé en ce que l'élément formant frein (1; 1A; 1B) est associé audit premier mobile (2) de façon à être entraîné en rotation par celui-ci, en ce que l'élément formant frein (1; 1A; 1B) présente à sa périphérie une surface de friction (39) et en ce que la position axiale dudit élément formant frein (1) par rapport audit premier axe (5) est choisie par rapport à la position axiale de la seconde roue (7) de manière telle que dans la zone d'engrènement (43) des mobiles (2) et (6), la partie correspondante de ladite surface de friction (39) soit en appui élastique contre l'une des faces de ladite seconde roue (7), de façon à freiner celle-ci.

2. Dispositif de freinage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de friction (39) est continue.
3. Dispositif de freinage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la surface de friction (39) est annulaire .
4. Dispositif de freinage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le diamètre extérieur ( $D_1$ ;  $D'_1$ ) de l'élément formant frein (1) et supérieur ou égal au diamètre total ( $D_2$ ;  $D'_2$ ) de la roue dentée (3) sur laquelle il est fixé.
5. Dispositif de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément formant frein a, à l'état libre, la forme d'une coupelle (1) dont la concavité est tournée vers la première roue dentée (3).
6. Dispositif de freinage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément formant frein a la forme d'un disque (1A).
7. Dispositif de freinage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément formant frein a la forme d'un anneau (1B).
8. Dispositif de freinage selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que l'élément formant frein (1; 1A) est muni d'une ouverture circulaire centrale (37) et est monté autour de l'axe (5) de la première roue dentée (3).
9. Dispositif de freinage selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une bague d'ajustement (41) formant entretoise est montée entre la roue dentée (3) et l'élément formant frein (1; 1A).
10. Dispositif de freinage selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'anneau (1B) est fixé sur l'une des faces de la première roue dentée (3) par collage.
11. Dispositif de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément formant frein (1) est réalisé en laiton.
12. Pièce d'horlogerie du type comprenant au moins une première roue dentée (3) menante engrènement avec une seconde roue dentée (7) portant une aiguille et menée par ladite première roue (3), caractérisée en ce qu'il comprend un dispositif de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- ledit élément formant frein étant disposé coaxialement à la première roue dentée (3) menante.
13. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle est constituée par une montre chronographe.
14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 13, caractérisé en ce que la première roue dentée menante (3) est une roue d'embrayage fixée autour d'un noyau d'embrayage (21), en ce que la seconde roue dentée menée (7) est une roue de chronographe portant une aiguille de chronographe (11) et en ce que l'élément formant frein (1) est maintenu autour du noyau d'embrayage (21) entre la roue d'embrayage (3) et une bague d'embrayage (29).

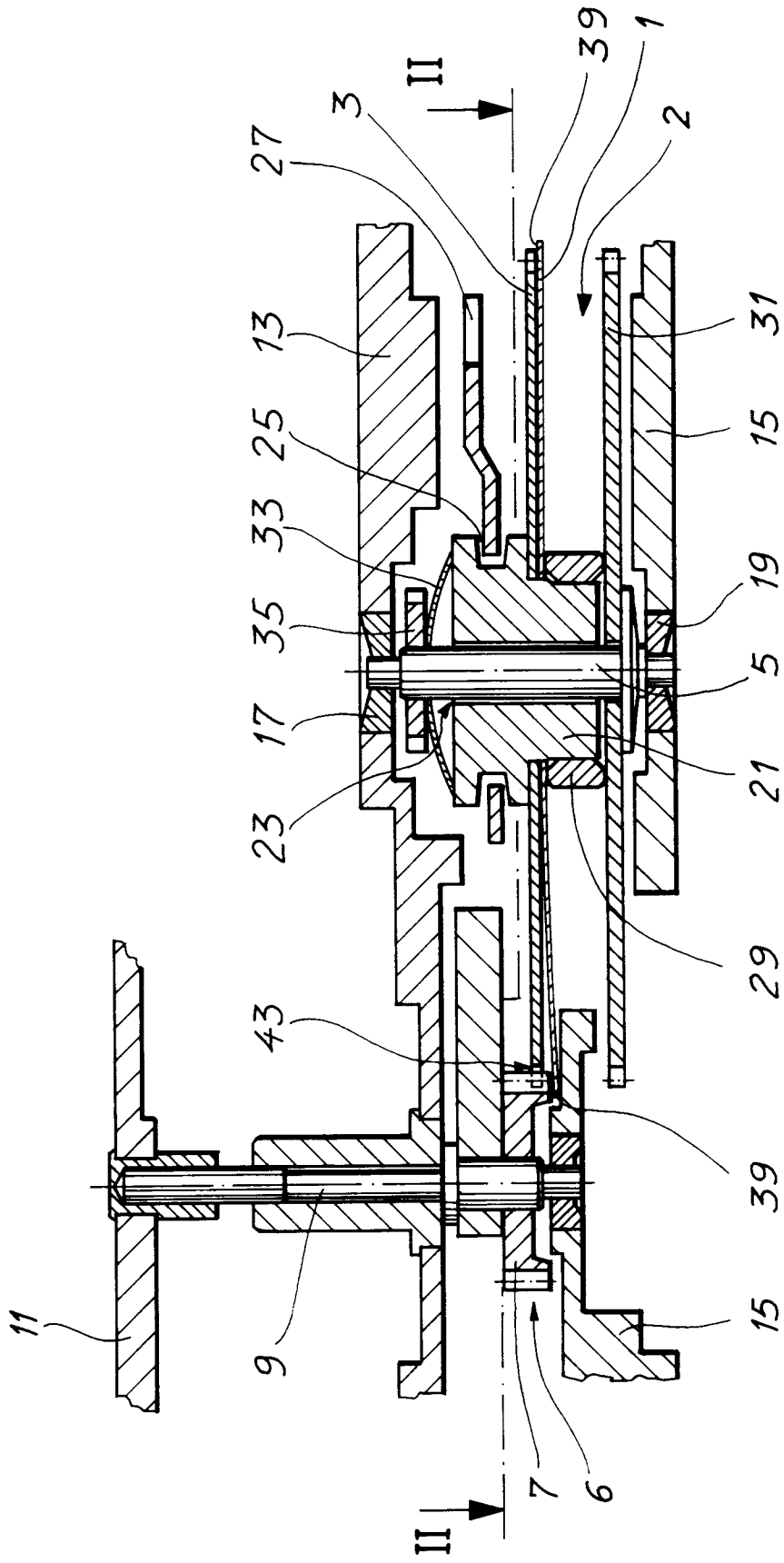


Fig.1

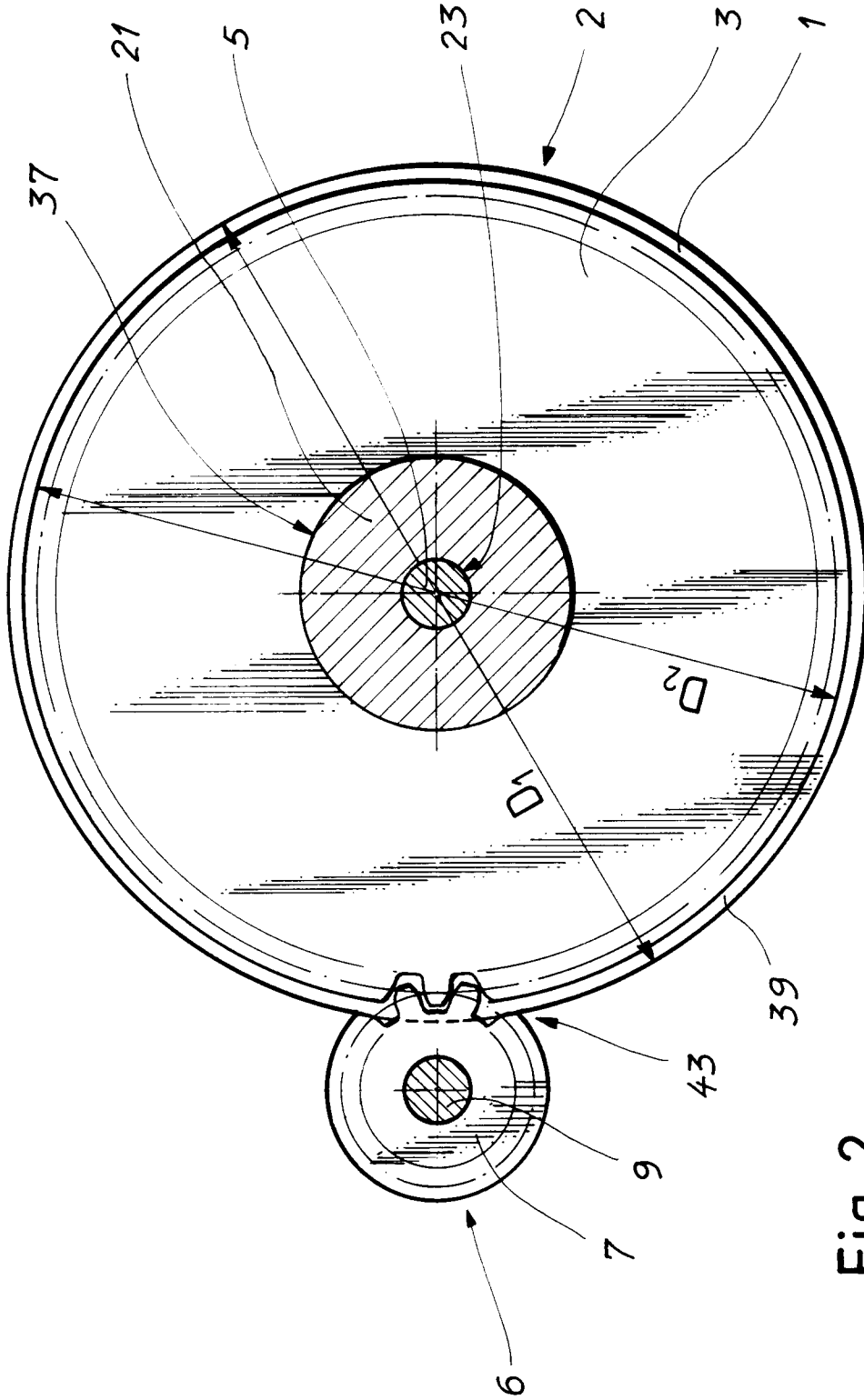


Fig. 2

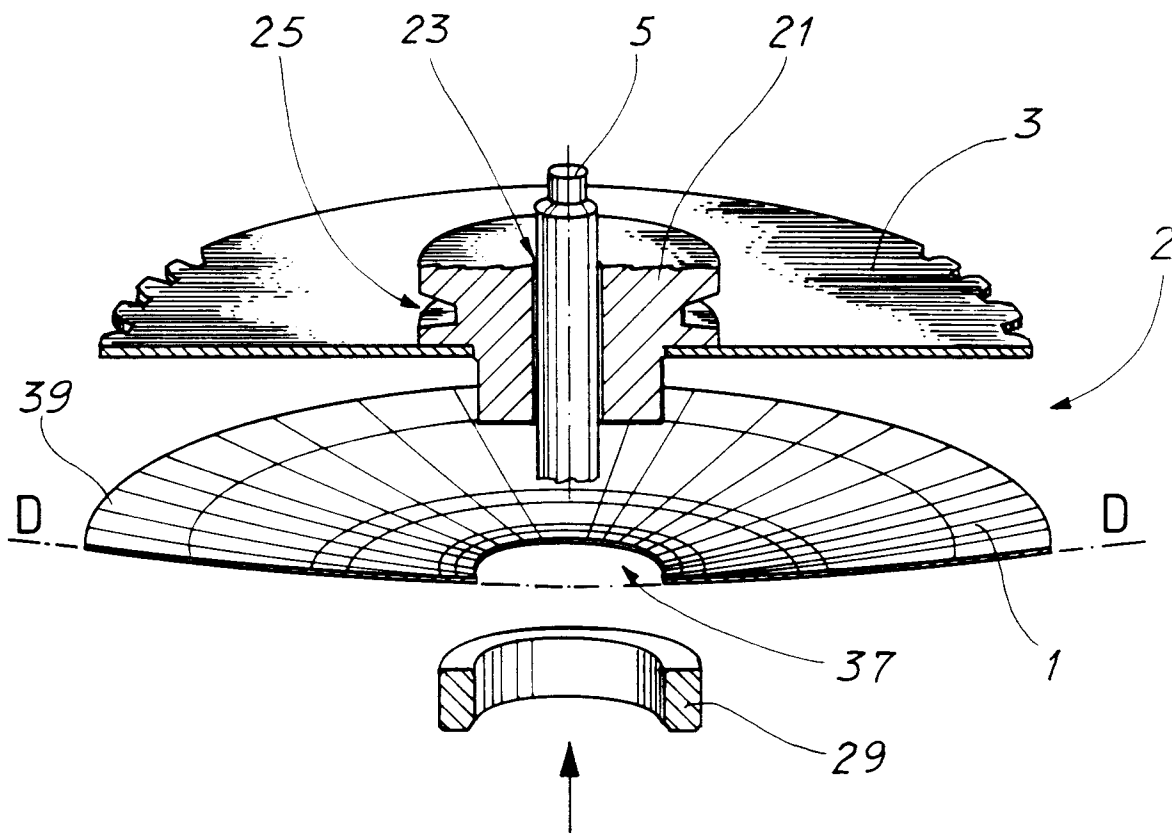


Fig. 3

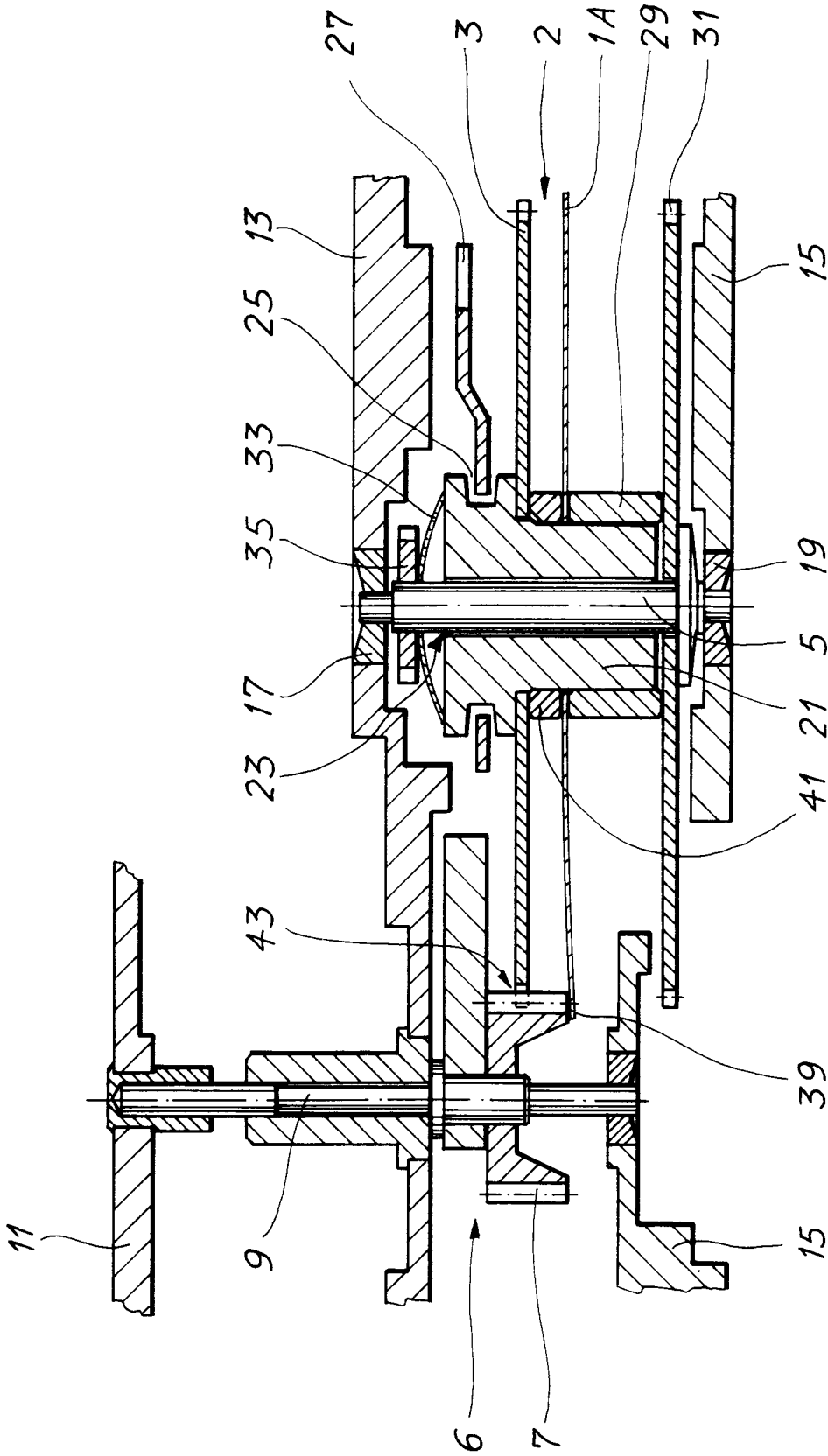


Fig. 4

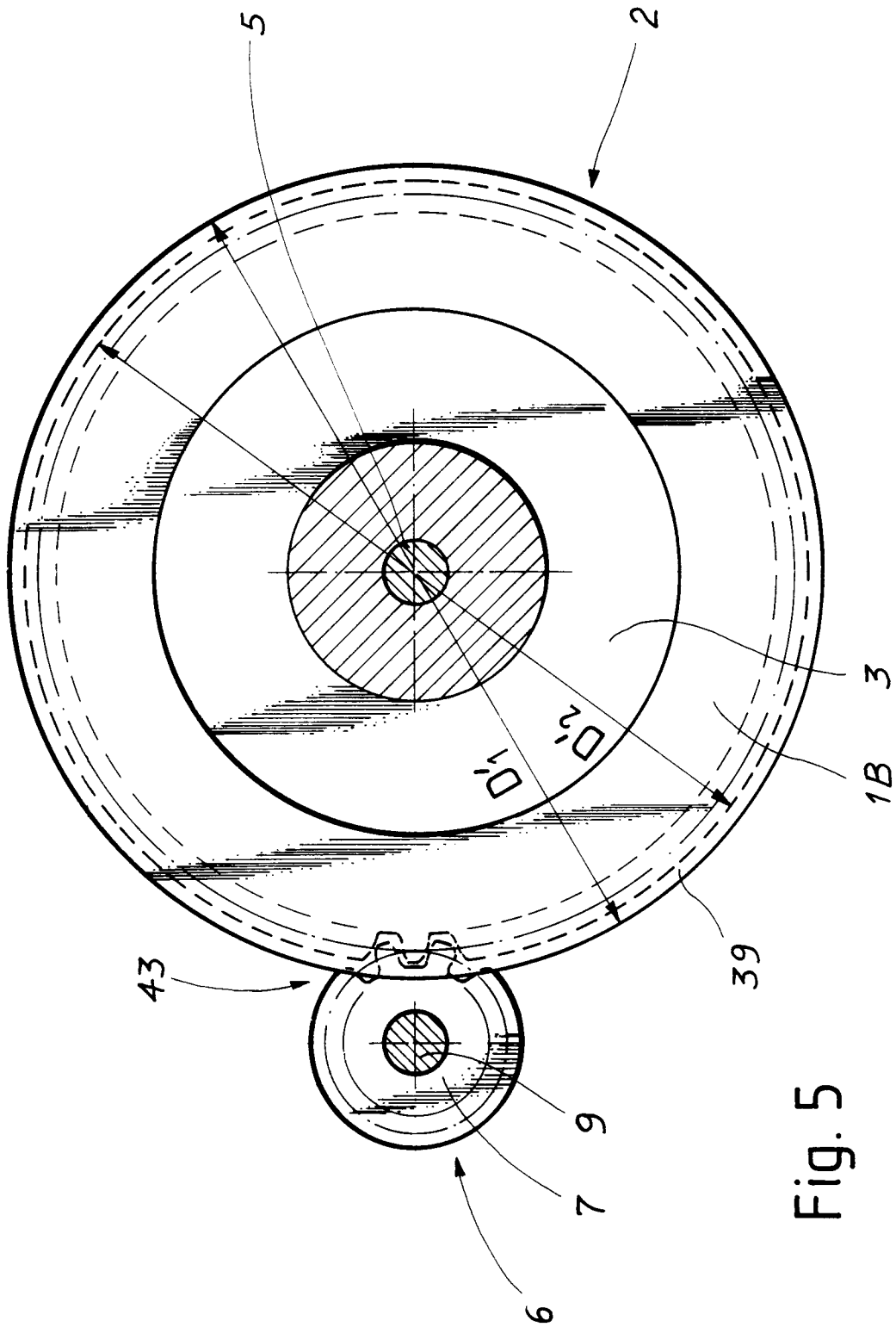


Fig. 5



<b>DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. C1.5)
A	US-A-3 695 033 (FUJIMORI) * colonne 1, ligne 28 - ligne 34; figure 8 ** - - - -	1,2	G 04 B 35/00 G 04 B 11/00 G 04 F 7/08
A	FR-A-2 030 436 (CITIZEN WATCH CO LTD) * page 1, ligne 5 - ligne 13 ** - - - -	1,2	
A	DE-U-8 436 089 (PFORZHEIMER UHREN-ROHWERKE PORTAGMBH) * figure 1 ** - - - -	1-3,5	
A	FR-A-1 344 794 (BOUQUET) * page 1, colonne de gauche, ligne 30 - colonne de droite, ligne 35; figure 1 ** - - - - -	1-3,5,11, 13	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. C1.5)</b>
			G 04 B G 04 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 20 décembre 91	Examineur PINEAU A.C.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	