



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 458 175 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **91107825.1**

(51) Int. Cl.⁵: **G04F 7/08, G04B 13/02**

(22) Date de dépôt: **15.05.91**

(30) Priorité: **21.05.90 CH 1716/90**

(43) Date de publication de la demande:
27.11.91 Bulletin 91/48

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(71) Demandeur: **ETA S.A., Fabriques d'Ebauches
Schild-Rust-Strasse 17
CH-2540 Granges(CH)**

(72) Inventeur: **Bron, Alphonse
Rue des Sports 4
CH-2854 Bassecourt(CH)**

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

(54) **Mécanisme d'engrenage notamment pour une pièce d'horlogerie.**

(57) La présente invention concerne un mécanisme d'engrenage pour une pièce d'horlogerie.

Le but de l'invention est de réaliser un mécanisme d'engrenage permettant de ramener non seulement l'un des mobiles le constituant dans une position d'origine mais également d'entraîner un second mobile, tout en diminuant la hauteur dudit mécanisme et le nombre de pièces nécessaires à la réalisation de ces deux fonctions.

Ce but est atteint à l'aide d'un mécanisme comprenant un premier mobile (24) et un second mobile (34), le premier mobile (24) comprenant une roue dentée (30) montée sur un axe (26) et sur laquelle est fixée une came en forme de coeur (32), la pointe (38) de cette came (32) servant de moyen d'engrènement du second mobile (34) et la came (32) permettant de ramener ledit premier mobile (24) dans une position d'origine, grâce à un marteau (36).

L'invention est particulièrement destinée aux chronographes.

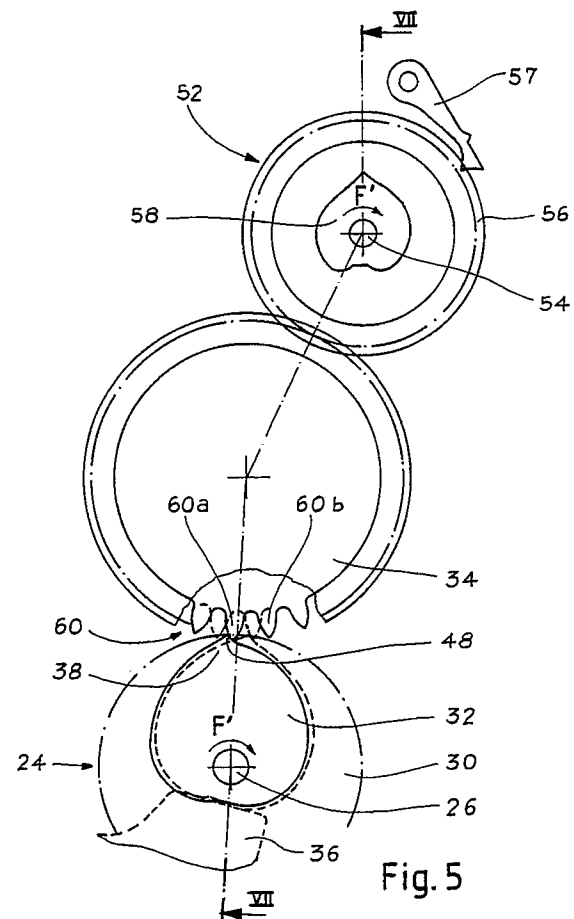


Fig. 5

La présente invention concerne un mécanisme d'engrenage, notamment pour pièce d'horlogerie.

Les cames en forme de coeur sont utilisées très couramment en horlogerie, notamment dans les chronographes et elles sont alors appelées "coeur de chronographe". Le coeur est fixé sur la roue d'un compteur du chronographe et permet la remise à zéro de l'aiguille de ce compteur, après la mise en marche et l'arrêt du chronographe.

Un exemple d'une telle construction peut être trouvé dans le brevet US 3,901,020. Dans ce cas, le coeur du compteur de secondes est monté sur un axe qui porte la roue de chronographe ainsi qu'un doigt d'entraînement, ces éléments étant superposés les uns sur les autres sur cet axe.

Les figures 1 à 6 des dessins annexés illustrent d'autres constructions de cames en forme de coeur de l'art antérieur, ainsi que leur fonctionnement.

Ainsi, sur la figure 1, on peut voir que le profil du coeur 1 présente une pointe 2 et à l'opposé deux surfaces latérales arrondies 3 et 4, appelées épaules. Ce coeur présente, sensiblement entre les deux épaules 3 et 4, un orifice 5 dont l'axe est perpendiculaire au plan général de la came et qui permet la fixation de ce coeur sur l'axe 6 de la roue 7 d'un compteur, par exemple, le compteur des secondes ou le compteur des minutes d'un chronographe. Comme on peut le voir sur la figure 2, les épaules 3 et 4 peuvent également être légèrement pointues.

Les figures 3a à 3d illustrent en vue de dessus les étapes successives classiques de la remise à zéro d'un compteur de chronographe, à l'aide d'une telle came en forme de coeur. Cette remise à zéro est effectuée par un marteau 8 présentant à l'une de ses extrémités un incliné 9 et pivotant à son autre extrémité autour d'un axe fixe 10. L'aiguille du compteur représentée schématiquement est fixée sur l'axe 6 de la roue 7 et porte la référence 11.

Lorsque le chronographe fonctionne, le marteau 8 est écarté de la roue 7 comme cela est illustré en figure 3a et cette roue peut donc tourner dans le sens des aiguilles d'une montre en entraînant l'aiguille 11. Lors de l'arrêt du chronographe, réalisé par des éléments qui ne seront pas décrits ici, mais dont on peut trouver une description à titre d'exemple dans le brevet précité, la roue 7 s'immobilise et l'aiguille 11 indique le temps écoulé depuis la mise en marche du chronographe à supposer que la roue 7 soit le seul compteur du chronographe. Il est à noter qu'en général les chronographes sont pourvus de trois compteurs (heures, minutes et secondes) qui sont tous munis d'un coeur semblable à celui précédemment décrit.

Par l'intermédiaire d'un mécanisme non représenté en figure 3a, on fait pivoter le marteau 8

dans le sens de la flèche F jusqu'à ce que son incliné 9 vienne au contact de la périphérie du coeur 1. On se trouve alors dans la position représentée en figure 3b. Le marteau étant couplé à un bouton poussoir de remise à zéro, on peut y exercer une force qui est transmise sur le coeur 1 et comme ce dernier est excentré par rapport à l'axe 6, il pivote aisément (figure 3c), jusqu'à ce que l'incliné 9 vienne au contact des deux épaules 3 et 4 (voir figure 3d). Dans cette position, l'aiguille 11 est ramenée dans sa position d'origine ou de référence.

Dans ce cas, le coeur 1 a donc uniquement pour fonction la remise à zéro de la roue 7 du compteur. Par ailleurs, comme déjà évoqué ci-dessus il est souvent nécessaire à partir de cette roue 7 de compteur, qui est par exemple, un compteur des secondes, d'entraîner une autre roue, par exemple, celle d'un compteur des minutes.

La figure 4 illustre les techniques de l'art antérieur permettant d'entraîner cette deuxième roue de compteur. A cet effet, on dispose par exemple au-dessus du coeur 1, un doigt d'entraînement 12 qui déborde par rapport à la périphérie de la came de manière à pouvoir engrèner avec une roue intermédiaire 13 qui à son tour engrène avec une seconde roue de compteur 14 elle-même munie d'un coeur 15. Lors du fonctionnement du chronographe, le marteau 8 n'est pas au contact du coeur 1 et la roue 7 peut donc tourner en entraînant également les roues 13 et 14 par l'intermédiaire de son doigt d'entraînement 12. Ainsi, lorsque la roue 7 a effectué un tour complet, le doigt d'entraînement 12 permet de faire tourner les roues 13 et 14 d'un pas.

Lors de la remise à zéro du chronographe, la roue 13 est déplacé axialement hors du plan du doigt d'entraînement 12 (position haute représentée en traits mixtes). Le marteau 8 peut alors ramener à zéro la roue 7 du compteur des secondes; comme cela a été expliqué précédemment.

Dans ce dispositif de l'art antérieur, comme dans celui du brevet précité, le doigt d'entraînement 12 est placé en-dehors du plan du coeur, pour engrèner avec la roue 13 et ne pas gêner l'action du marteau 8. En effet, si ce doigt d'entraînement 12 était placé directement sur la face supérieure de la roue 7 du compteur, dans le même plan que le coeur 1, il risquerait dans certains cas de se trouver sur la trajectoire du marteau 8 lors de la remise à zéro, rendant celle-ci impossible.

Toutefois, une telle disposition augmente la hauteur de l'ensemble formé par le coeur 1, la roue 7 du compteur et le doigt d'entraînement 12. Or, il serait intéressant tout en conservant les fonctions de remise à zéro d'une part et d'entraînement des autres compteurs d'autre part, de diminuer la

hauteur occupée par les éléments assurant ces fonctions.

L'analyse de l'art antérieur qui précède, s'applique aux mécanismes d'engrenage utilisés dans les pièces d'horlogerie telles que des chronographes. Toutefois, l'invention ne se limite pas à ce type d'applications. Au contraire elle peut être utilisée avec profit dans d'autres applications, chaque fois qu'il s'agit de ramener un jeu de mobiles rotatifs dans une position initiale. Ainsi, elle pourrait être utilisée par exemple dans d'autres mécanismes de compteurs.

En conséquence, l'invention concerne un mécanisme d'engrenage comprenant un premier mobile rotatif et au moins un second mobile rotatif, ledit premier mobile étant destiné à être amené, grâce à une force motrice, dans une position finale à partir d'une position initiale, ledit premier mobile comprenant une roue dentée à laquelle peut être appliquée ladite force motrice, cette roue dentée étant montée sur un axe, une came qui en est solidaire en rotation, ainsi que des moyens d'engrènement destinés à être en prise avec ledit second mobile pour le faire avancer avec un rapport de réduction prédéterminé par rapport audit premier mobile, le mécanisme d'engrenage comprenant également des moyens coopérant avec ladite came pour ramener ledit premier mobile dans sa position initiale.

Selon l'invention, lesdits moyens d'engrènement destinés à être en prise avec le second mobile font partie du profil de ladite came.

Grâce à ces caractéristiques de l'invention et de par sa forme même, le coeur a deux fonctions, non seulement la fonction de remise à zéro classique, mais également la fonction d'entraînement d'autres mobiles d'engrenage. Ainsi, on simplifie la construction du mécanisme, on diminue le nombre de pièces nécessaires pour obtenir les mêmes fonctions et de plus, on gagne de la place en hauteur puisque on peut se dispenser du doigt d'entraînement se trouvant hors du plan de la came. Cette dernière propriété conférée par l'invention est particulièrement avantageuse dans son application à un mécanisme de chronographe dont on cherche toujours à réduire autant que possible la hauteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et complétée par les dessins joints dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des schémas illustrant les contours des cames en forme de coeur de l'art antérieur, selon deux modes de réalisation,
- les figures 3a à 3d sont des schémas illustrant les étapes successives classiques de la remise à zéro d'une roue de compteur grâce

à la came en forme de coeur,

- la figure 4 est une vue en coupe d'une partie d'un mécanisme d'engrenage prévu dans un chronographe de l'art antérieur,
- la figure 5 est une vue de dessus de la came selon l'invention engrénant avec d'autres roues du mécanisme d'engrenage,
- la figure 6 est un schéma comparatif illustrant les contours d'une came de l'art antérieur et d'une came selon l'invention,
- la figure 7 est une vue en coupe d'une partie d'un mécanisme d'engrenage et de la came selon l'invention, selon la ligne VII-VII de la figure 5,
- les figures 8 et 9 sont des schémas illustrant les diverses possibilités d'action d'un marteau sur la came selon l'invention, et
- la figure 10 est une vue de détail d'un second mode de réalisation de la pointe de la came en forme de coeur.

La figure 7 illustre un mécanisme d'engrenage selon l'invention appliqué dans un mécanisme de chronographe. Dans ce cas, le mécanisme d'engrenage est monté entre une platine 20 et un pont 22. Le mécanisme comprend un premier mobile 24 formant dans ce cas le compteur de secondes et qui comprend un axe 26 monté à rotation dans un canon 28 fixé dans le pont 22. Sur l'axe 26 est montée une roue dentée 30 à laquelle on peut appliquer une force motrice provenant d'un mécanisme d'horlogerie non représenté, de façon à entraîner le premier mobile 24. Ainsi, on amène ce dernier depuis une position initiale jusqu'à une position finale. Une came 32 en forme de coeur est solidaire en rotation de la roue 30. Le mécanisme comporte également un deuxième mobile 34 qui, comme on l'expliquera ci-après, est couplé au premier mobile 24 avec un rapport de réduction prédéterminée. Le mécanisme d'engrenage comprend également des moyens 36 coopérant avec ladite came 32 pour ramener le premier mobile 24 dans sa position initiale. Dans ce cas particulier, ces moyens 36 comprennent un marteau, articulé sur la platine 20 à un endroit non visible sur la figure 7.

La figure 6 illustre la comparaison entre le profil d'un coeur classique 1, symétrique, représenté en traits mixtes et le profil du coeur 32 selon l'invention, asymétrique. Le coeur 32 présente une pointe 38, et deux épaules 40 et 42. Le coeur 32 selon l'invention étant asymétrique, il présente une moitié gauche 44G et une moitié droite 44D de courbure différente de celle de la moitié gauche 44G. De même, on observe que la pointe 38 est différente de celle du coeur classique 1, car elle présente un bord rectiligne 46 à gauche et un bord concave 48 à droite.

Il est à noter que les termes droite et gauche, sont utilisés en référence à la figure 6, dans laquelle

le la came 32 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre sous l'action de la force motrice précitée. En conséquence, le bord concave 48 se trouve en avant lors du mouvement de rotation du premier mobile 24 et le bord rectiligne 46 se trouve vers l'arrière.

Comme illustré en figure 5, la pointe 38 du coeur 32 engrène avec la denture du second mobile 34, qui est ici une roue intermédiaire. En d'autres termes, cette pointe 38 fait partie du profil de la came 32 et sert de moyen d'engrènement pour faire avancer le second mobile 34.

La figure 7 montre que ce second mobile peut se déplacer axialement pour pouvoir être amené hors du plan de la came 32 sous l'action d'une lame 50 qui peut le soulever pendant que le marteau 36 agit sur la came 32. Dans ce mode de réalisation, le second mobile 34 engrène à son tour avec un troisième mobile 52 comportant un axe 54 sur lequel sont calés une roue 56 et une came 58. On trouvera dans la demande de brevet no 01261/90-7 de la demanderesse une description plus précise de ces éléments.

Dans le cas où le mécanisme décrit est utilisé dans un chronographe, le premier mobile 24 est par exemple un compteur de secondes, tandis que le troisième mobile 52 est un compteur de minutes. Le rapport de réduction entre les deux compteurs est alors de 60 : 1.

Le fonctionnement du mécanisme va maintenant être décrit en référence aux figures 5 et 7.

Lorsque la force motrice est appliquée à la roue 30, celle-ci tourne dans le sens des aiguilles d'une montre (flèche F'), entraînant l'aiguille 59 (représentée uniquement en figure 5) qui est couplée à l'axe 26. La roue 30 entraîne également en rotation le second mobile 34.

Afin de faciliter la description, deux des dents 60 du second mobile 34 ont été référencées 60a et 60b. A chaque tour du premier mobile 24, le bord d'attaque concave 48 de la pointe 38 vient en prise avec l'une des dents 60 du second mobile 34, par exemple et comme représenté en figure 5, la dent 60a. La pointe 38 du coeur 32 fait donc avancer la dent 60a d'un demi-pas dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à une position située entre les positions d'origine des dents 60a et 60b (représentée en traits pointillés).

Lors du mouvement du second mobile 34, le troisième mobile 52 est également entraîné en rotation et la roue 56 se déplace d'un demi-pas dans le sens de la flèche F'. Or cette roue 56 est positionnée par un sautoir 57 qui se trouve en position stable uniquement lorsque son extrémité est placée entre deux dents, de ladite roue dentée 56. Ce sautoir 57 se trouvant alors en position instable va donc entraîner le déplacement de la roue 56 d'un demi-pas supplémentaire dans le

sens F' pour revenir à sa position stable. Cette rotation de la roue 56 entraîne également le déplacement d'un demi-pas du mobile 34. La dent 60a prend alors la position initiale de la dent 60b.

En d'autres termes on peut considérer que chaque rotation d'un tour du premier mobile 24 entraîne une rotation du second mobile 34 de deux demi-pas, le déplacement d'un premier demi-pas étant effectué par le coeur 32 et celui du second demi-pas par l'intermédiaire du sautoir 57. On notera que le profil de la pointe 38 de la came 32 s'adapte parfaitement à celui de l'extrémité de la dent 60, garantissant ainsi un bon entraînement.

Quand la position finale des mobiles est atteinte (dans le cas des chronographes, quand le temps à mesurer est écoulé) les mouvements décrits ci-dessus sont arrêtés et l'aiguille 59 indiquant la position du premier mobile 24 permet de lire le temps écoulé depuis la mise en marche.

On procède alors à la remise à la position initiale du premier mobile 24, grâce au marteau 36, comme décrit précédemment à propos des figures 3a à 3d. On notera toutefois que le premier mobile 24 peut être ramené dans sa position initiale aussi bien par une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre que par une rotation dans le sens inverse.

La figure 8 illustre la remise à la position initiale dans le cas particulier où le marteau 36 et plus particulièrement sa pointe avant 62, rencontre le bord concave 48 de la pointe 38 du coeur 32.

Si l'on considère que F_1 représente la force appliquée par le marteau 36 perpendiculairement à la surface du bord concave 48 et que d_1 est la distance de l'axe 64 de rotation du mobile 24 à la normale de F_1 , le moment M_1 exercé par le marteau 36 sur le coeur 32 est égale à $F_1 \times d_1$. De même, si l'on admet que F_2 représente la force exercée par le marteau 36 perpendiculairement au bord de la pointe d'un coeur classique 1 (représenté en traits mixtes) et que d_2 est la distance de l'axe 64 à la normale de F_2 , on constate que le moment M_2 égal à $F_2 \times d_2$ est inférieur au moment M_1 .

La forme particulière de la pointe 38 du coeur 32, améliore donc la remise à la position initiale du mobile. On notera que ce dernier pivote alors dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (sens flèche F'').

La figure 9 illustre le cas particulier où le marteau 36 rencontre la pointe 38 du coeur 32. Dans ce cas, le moment M_1 est seulement légèrement supérieur au moment M_2 mais il en résulte néanmoins une légère amélioration de la remise à la position initiale. On notera que dans ce cas le mobile 24 est entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre (sens F').

Selon un autre mode de réalisation, la pointe

22 du coeur 20B pourrait avoir deux bords concaves 48 (voir figure 10).

Revendications

1. Mécanisme d'engrenage comprenant un premier mobile (24) rotatif et au moins un second mobile (34) rotatif, ledit premier mobile (24) étant destiné à être amené grâce à une force motrice, dans une position finale, à partir d'une position initiale, ledit premier mobile (24) comprenant une roue dentée (30) à laquelle peut être appliquée ladite force motrice, cette roue dentée (30) étant montée sur un axe (26), une came (32) qui en est solidaire en rotation, ainsi que des moyens d'engrènement destinés à être en prise avec ledit second mobile (34) pour le faire avancer avec un rapport de réduction prédéterminé par rapport audit premier mobile (24), le mécanisme d'engrenage comprenant également des moyens (36) coopérant avec ladite came (32) pour ramener ledit premier mobile dans sa position initiale, caractérisé en ce que lesdits moyens d'engrènement destinés à être en prise avec le second mobile (34) font partie du profil de ladite came (32).
2. Mécanisme d'engrenage selon la revendication 1, dans lequel la came (32) à une forme de coeur, caractérisé en ce que les moyens d'engrènement destinés à être en prise avec le seconde mobile (34) sont constitués par la pointe (38) de ladite came (32).
3. Mécanisme d'engrenage selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite pointe (38) de la came (32) présente au moins un bord concave (48).
4. Mécanisme d'engrenage selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bord concave (48) est prévu du côté de la pointe (38) qui se trouve en avant par rapport au mouvement qu'effectue le premier mobile (24) sous l'action de la force motrice.
5. Mécanisme d'engrenage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite pointe (38) présente un bord concave (48) et un bord rectiligne (46) prévu du côté de la pointe (38) qui se trouve en arrière par rapport au mouvement qu'effectue ledit premier mobile (24) sous l'action de ladite force motrice.
6. Mécanisme d'engrenage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit second mobile (34) est monté mobile axialement hors du plan de ladi-

te came (32) pour permettre de le découpler de celle-ci lorsque ledit premier mobile (24) est ramené dans sa position initiale.

- 5 7. Mécanisme d'engrenage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un organe indicateur de position est solidaire en rotation dudit premier mobile (24).
- 10 8. Mécanisme d'engrenage selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'organe indicateur de position est une aiguille (59).
- 15 9. Mécanisme d'engrenage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens coopérant avec ladite came (32) pour ramener ledit premier mobile dans sa position initiale comprennent un marteau (36).
- 20 10. Pièce d'horlogerie, notamment chronographe, comportant au moins un mécanisme d'engrenage suivant l'une quelconque des revendications précédentes.
- 25

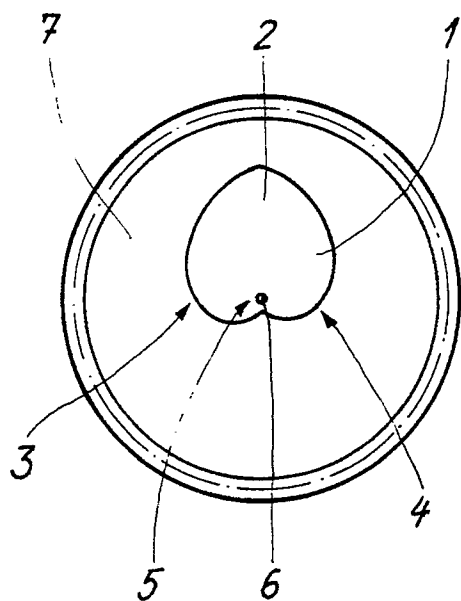


Fig. 1

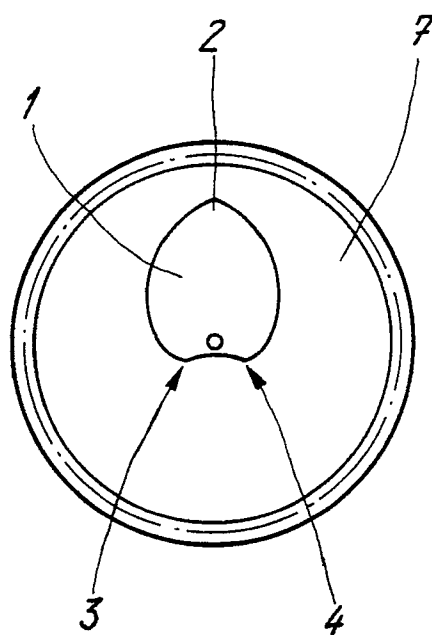


Fig. 2

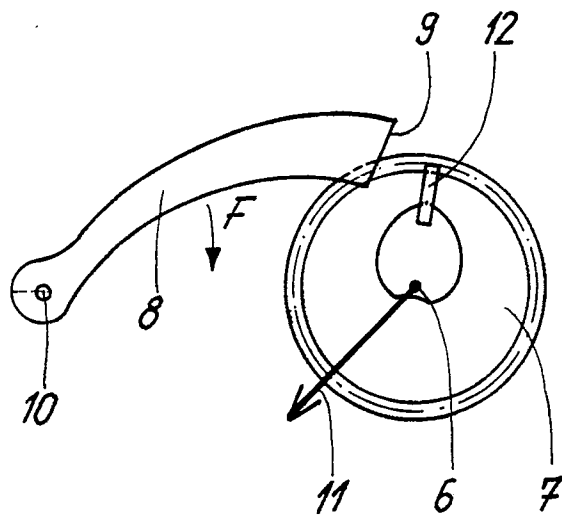


Fig. 3a

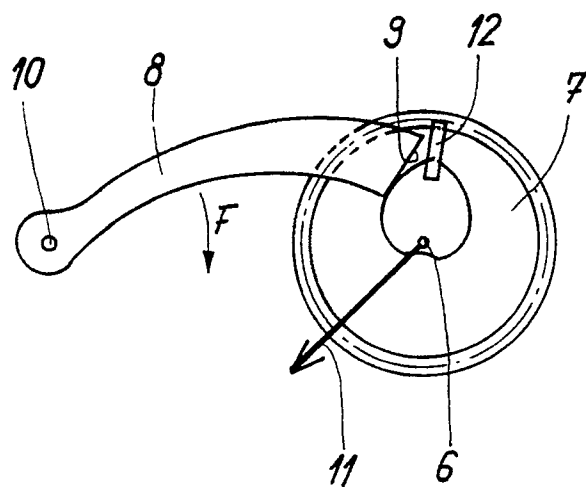


Fig. 3b

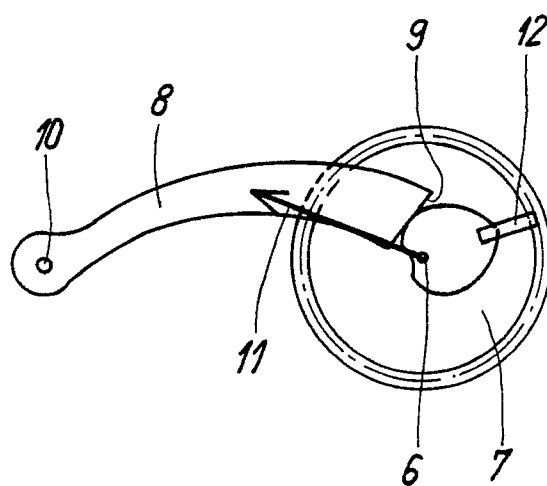


Fig. 3c

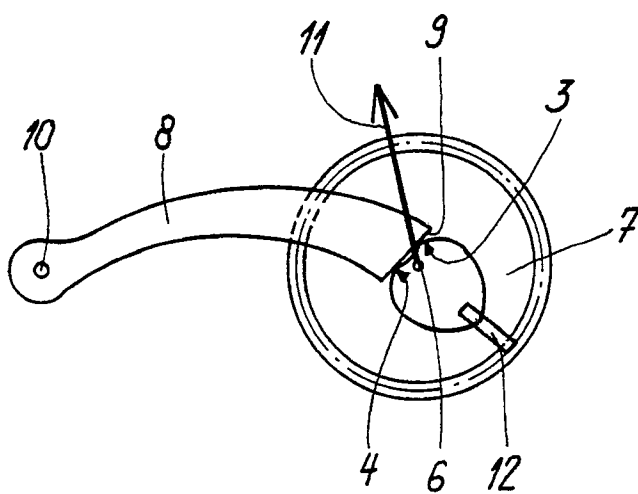
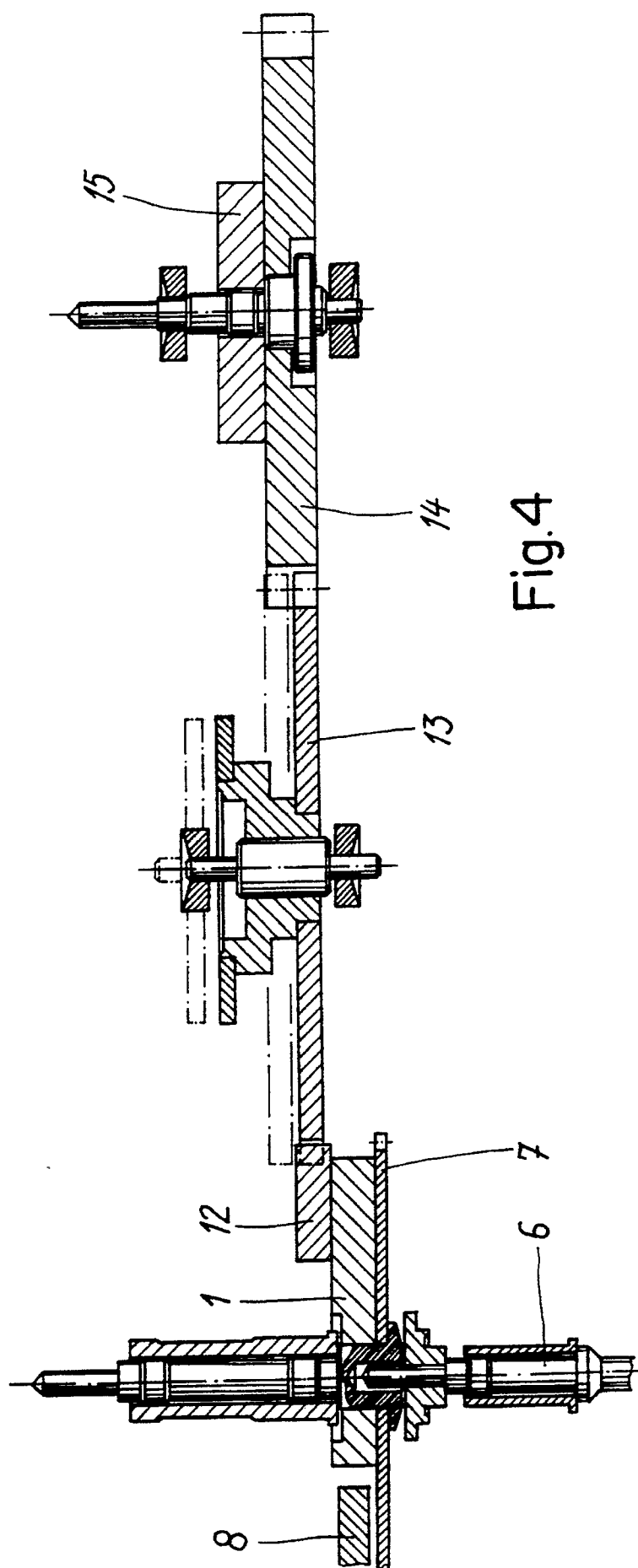
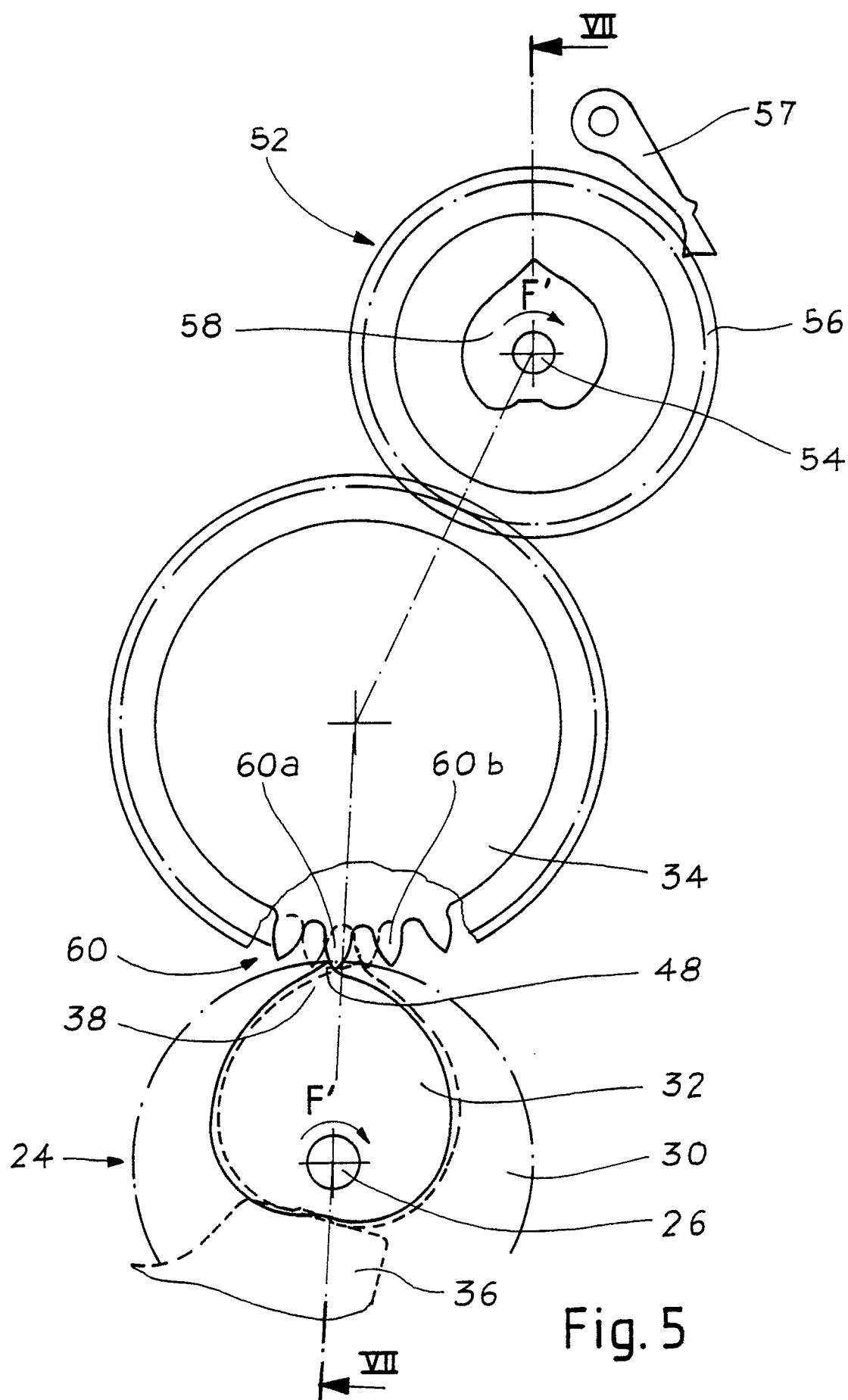


Fig. 3d





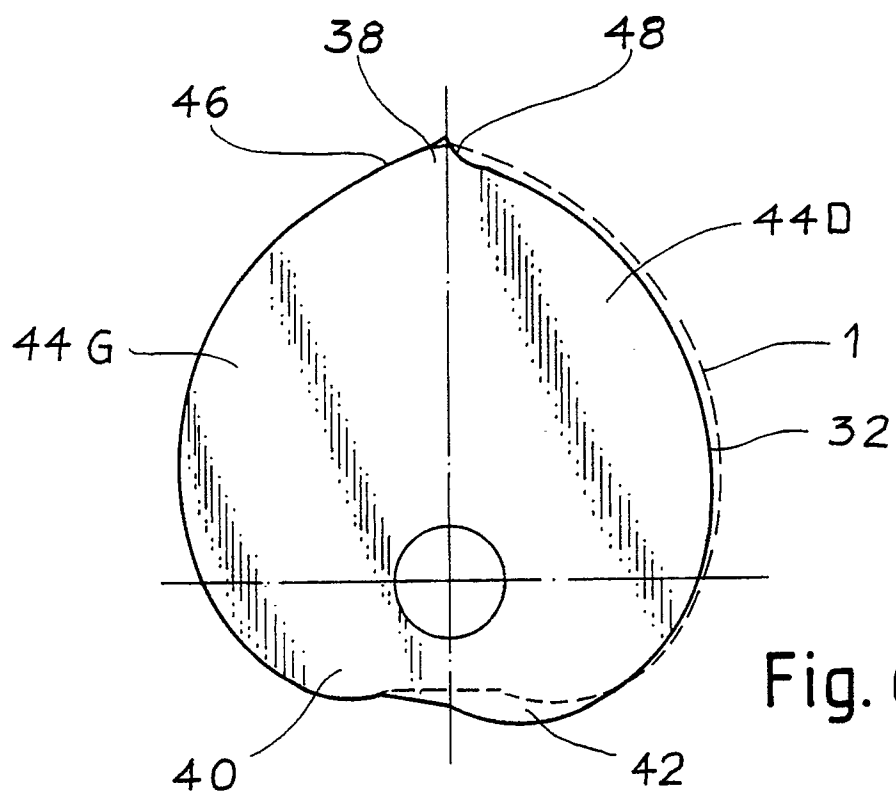


Fig. 6

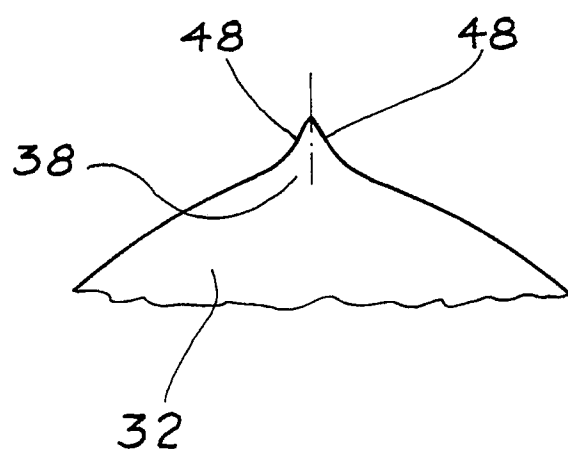
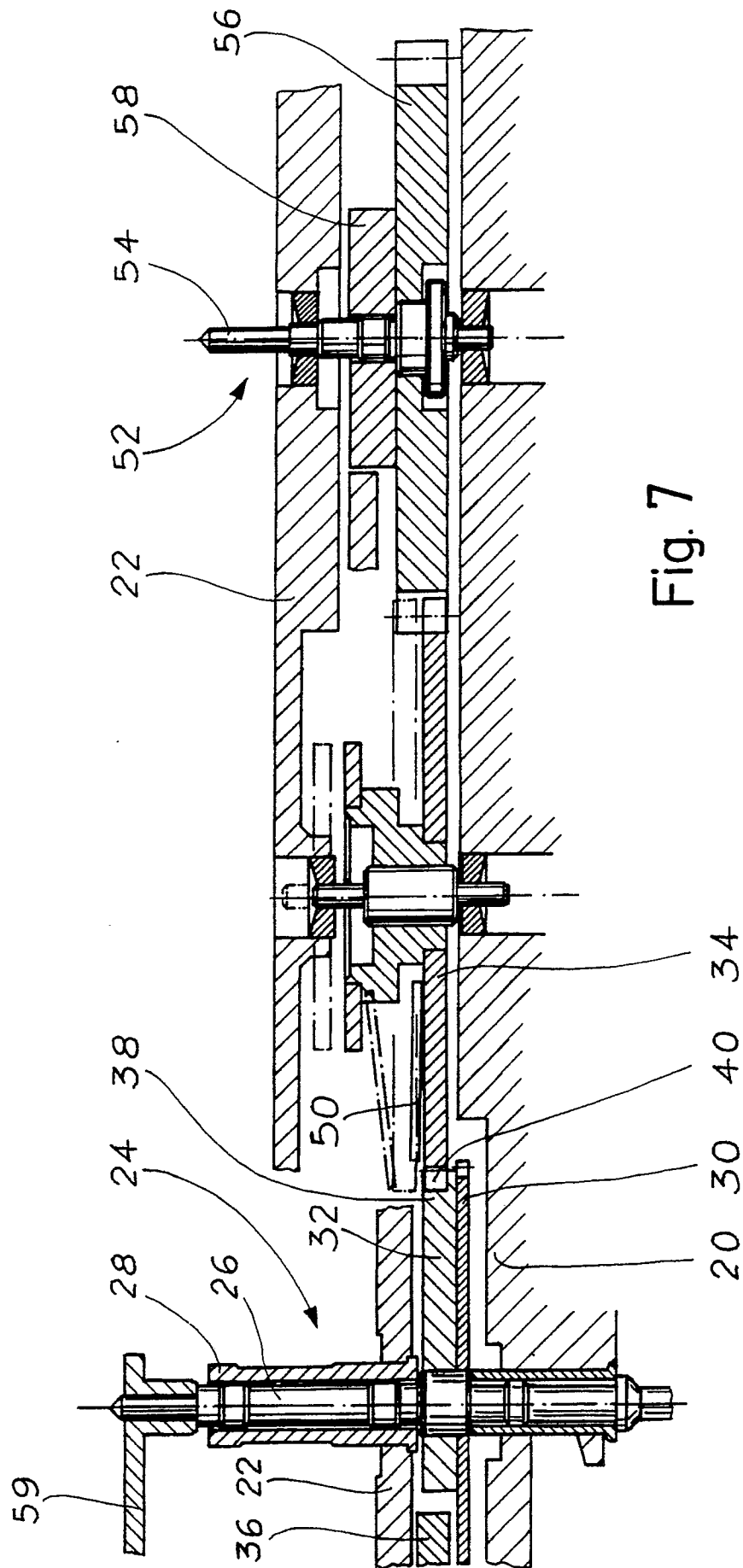
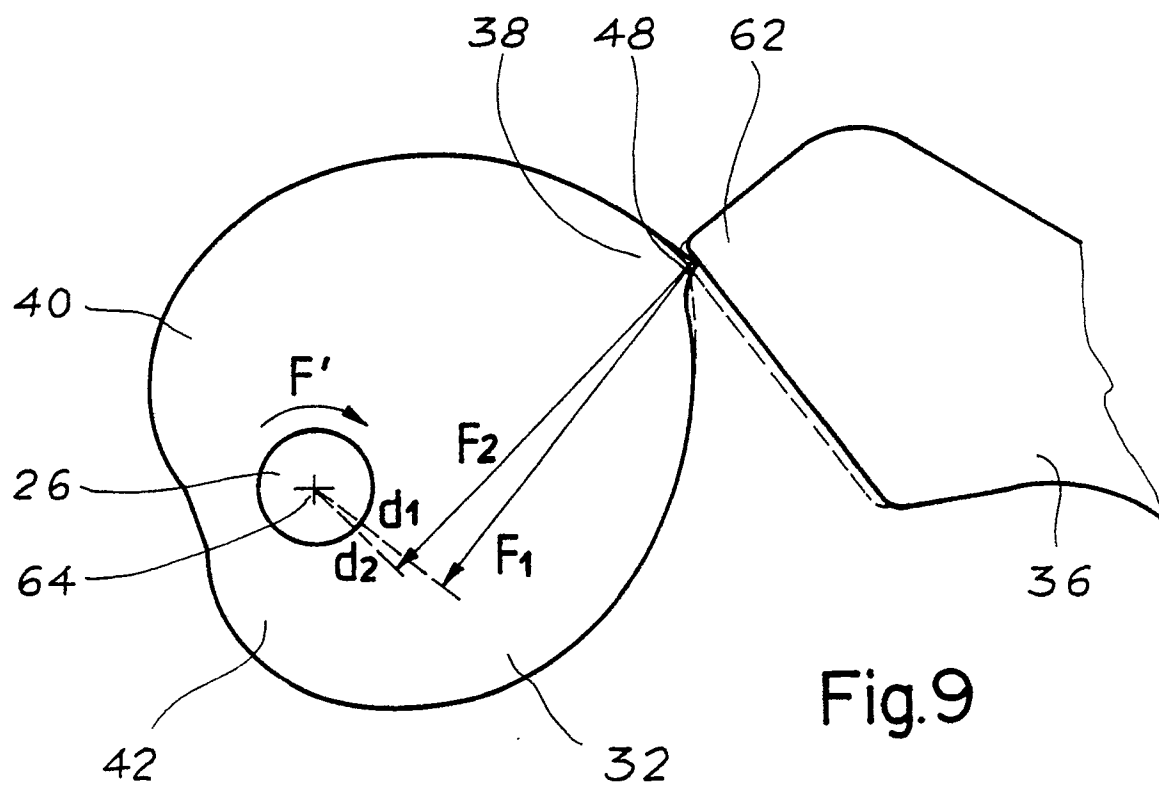
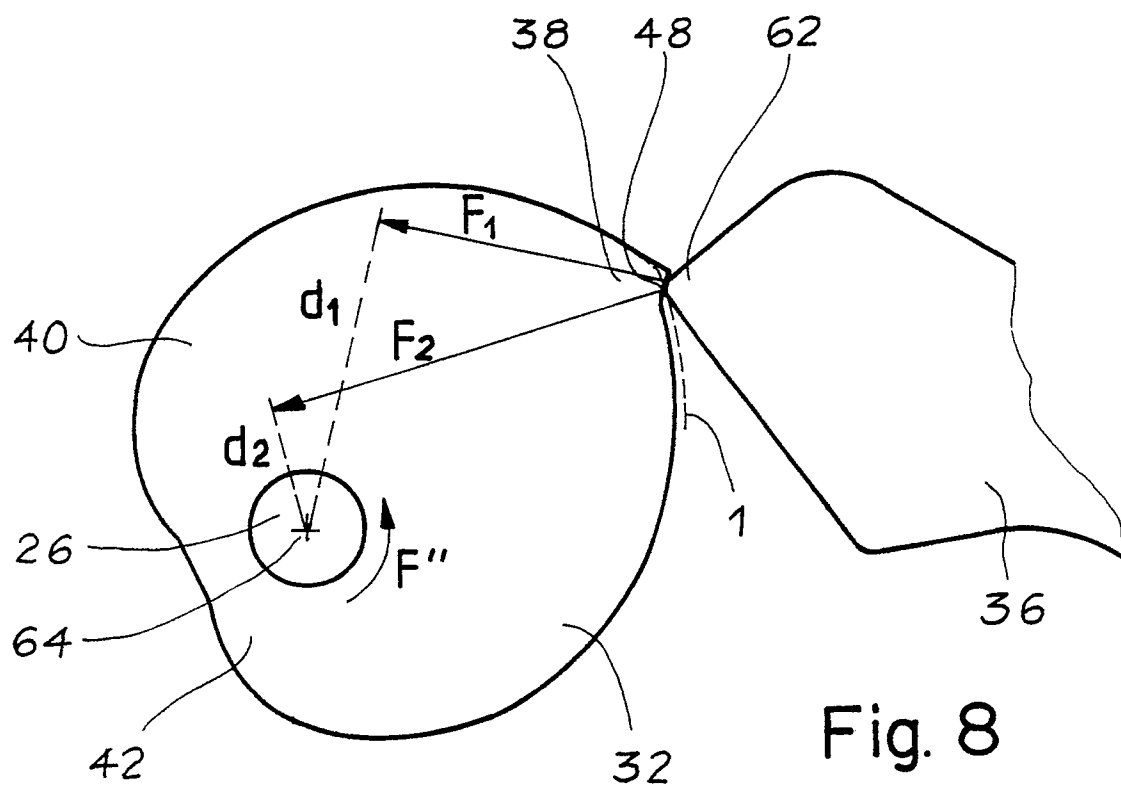


Fig. 10







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 10 7825

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	CH-A-1 973 49 (JACOT-GUYOT) * figures * -----	1-5,10	G 04 F 7/08 G 04 B 13/02
A	CH-A-2 237 17 (MIDO A.G.) * figure 2 * -----	1,2,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			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 19 août 91	Examineur PINEAU A.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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			