(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 998 236 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
28.07.2010 Bulletin 2010/30

(51) Int Cl.:
G04B 15/08 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **07109193.8**

(22) Date de dépôt: **30.05.2007**

(54) **Echappement à ancre pour pièce d'horlogerie**

Ankerhemmung für Uhren

Anchor escapement for a timepiece

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Date de publication de la demande:
03.12.2008 Bulletin 2008/49

(73) Titulaire: **Omega SA**
2500 Biel/ Bienne (CH)

(72) Inventeurs:
- **Conus, Thierry**
  2543, Lengnau (CH)
- **Cabezas Jurin, Andrés**
  1400, Yverdon-les-Bains (CH)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 045 297

- **DANIELS, G.: "La Montre: Principes et Méthodes de Fabrication" 1993, EDITIONS SCRIPTAR SA , LAUSANNE , XP002468957 * pages 247-251 ***

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 998 236 B1

Description

[0001] L'invention est relative à un échappement à ancre pour pièce d'horlogerie comportant un mobile d'échappement entraîné par un rouage, un plateau de balancier portant une cheville et muni d'une première palette d'impulsion arrangée pour coopérer avec les dents que porte le mobile et une ancre articulée sur un pivot et équipée d'une fourchette coopérant avec la cheville de plateau, cette ancre étant munie d'une seconde palette d'impulsion arrangée pour coopérer avec les dents que porte le mobile et de première et seconde palettes de repos arrangées pour coopérer avec les dents que porte le mobile, le mobile d'échappement comprenant au moins deux roues coaxiales et solidaires.

[0002] Un tel échappement est connu et décrit dans le document EP-B-18796 portant le nom de George Daniels comme inventeur. Cet échappement montre plusieurs modes d'exécution. Cependant dans ce document, l'entraînement du mobile par le rouage est réalisé par un pignon d'échappement monté de façon classique sur l'axe dudit mobile et non directement par l'une des roues constituant ce mobile.

[0003] Pour simplifier le système proposé et surtout gagner de la place en hauteur. George Daniels a mis au point une construction qu'il appelle échappement coaxial extraplat et qu'il décrit en pages 249 à 252 de son ouvrage « La Montre : principes et méthodes de fabrication », Editions Scriptar S.A. La Conversion, Lausanne 1993. Cette construction comporte un mobile composé de deux roues d'échappement coaxiales et solidaires. La première roue coopère avec deux palettes de repos et une palette d'impulsion disposée sur le plateau de balancier apportant à ce dernier des impulsions directes. La seconde roue coopère avec une palette d'impulsion disposée sur l'ancre, ce qui apporte au plateau des impulsions indirectes. Cette seconde roue est entraînée directement par les dents dont elle est pourvue et cela par le dernier mobile constituant le rouage de la pièce d'horlogerie. On n'a donc pas recours ici à l'habituel pignon d'échappement cité plus haut, ce qui contribue à diminuer l'épaisseur du système d'échappement. Ainsi est attribuée à un mobile d'échappement la double fonction de réceptrice du mouvement en provenance du rouage et de contribution à au moins une des fonctions d'échappement. Chez George Daniels, il s'agit uniquement d'une fonction d'impulsion indirecte et l'on comprendra que toute autre fonction attribuée au mobile, à l'exception de celle citée, constitue une nouveauté dans le domaine de ce type d'échappement.

[0004] Un autre exemple d'un échappement du type "Daniels" est également divilgué dans le document EP 1 045 297.

[0005] Ainsi, la présente invention, en plus qu'elle obéit à ce qui est exposé au premier paragraphe ci-dessus est originale en ce que les dents dont est équipée une première des dites deux roues du mobile d'échappement engrènent directement avec le rouage tout en coopérant avec au moins une palette de repos.

[0006] L'invention va être expliquée maintenant en détail ci-dessous par plusieurs modes d'exécution dont deux sont illustrés par des dessins, ces modes d'exécution étant donnés à titre d'exemples non limitatifs, dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan d'un premier mode d'exécution qui n'est pas couvert par les revendications et où le mobile d'échappement ne comporte qu'une seule roue,
- la figure 2 est une vue en plan d'un second mode d'exécution où le mobile d'échappement comporte deux roues solidaires et coaxiales, et
- les figures 3 à 14 sont des vues en plan expliquant les phases de fonctionnement de l'échappement selon le second mode d'exécution de l'invention, ces phases couvrant une oscillation complète du plateau de balancier.

[0007] La figure 1 est une vue en plan du mécanisme d'échappement selon un premier mode d'exécution de l'invention. Ce mode d'exécution n'est pas couvert par les revendications mais il est utile à la compréhension de l'invention. Cet échappement comporte un mobile d'échappement 1 entraîné par un rouage 2 et un plateau 3 de balancier (ce dernier non représenté) portant une cheville 4. Le mobile d'échappement 1, quand il est en mouvement, tourne dans le sens de la flèche 30 entraîné qu'il est par le rouage 2 qui tourne dans le sens de la flèche 31.

[0008] Le plateau 3 est muni d'une première palette d'impulsion 5 arrangée pour coopérer avec les dents 6 que porte le mobile 1. L'échappement comprend encore une ancre 8 articulée sur un pivot 9 et équipée d'une fourchette 10 coopérant avec la cheville 4 du plateau 3. Cette ancre est équipée d'une seconde palette d'impulsion 11 arrangée pour coopérer avec les dents 6 que porte le mobile 1 et de première et seconde palettes de repos 12 et 13 arrangées pour coopérer avec les dents 6 que porte le mobile 1. La fourchette 10 est équipée d'un dard 24 qui prévient le basculement accidentel de l'ancre 8. La cheville 4 dont il est question ici peut être une pièce en saphir ou en acier rapportée sur le plateau 3 comme c'est le cas dans les échappements de l'art ordinaire. La présente invention n'est cependant pas limitée à ce genre d'exécution, la cheville pouvant être faite d'une pièce avec le plateau qu'elle surmonte, ou encore pouvant faire partie d'un élément présentant une forme particulière et fixée sur le plateau. Il en est de même des différentes palettes 6, 10, 11 et 13 ici mises en jeu. Celles-ci également peuvent être de petites pièces de saphir encastrées dans les bras de l'ancre 8 pour les trois dernières d'entre elles et dans le plateau 3 pour la première. Ici aussi l'invention n'est pas limitée à ce type d'exécution, ces palettes pouvant être faites d'une pièce

avec l'ancre respectivement avec le plateau.

[0009] Comme le montre bien la figure 1, cet exemple est remarquable en ce que le mobile 1 comprend au moins une roue - ici une seule roue d'échappement 1 - et que les dents 6 dont est équipée cette roue engrènent directement avec le rouage 2 et plus précisément avec les dents 20 de ce rouage. Ce rouage ou finissage est en fait l'ensemble des roues et des pignons qui, du barillet, transmet la force motrice à la roue d'échappement 1. Le rouage 2 illustré ici est la dernière roue de la série souvent appelée roue des secondes. Dans un mouvement classique, cette roue des secondes engrène directement avec le pignon d'échappement inexistant dans la présente invention.

[0010] Un échappement montrant une roue unique est illustré en page 248 de l'ouvrage de George Daniels cité plus haut. La figure 1 de la présente invention montre qu'il est possible de remplacer la roue du document cité par celle de cet exemple, à configuration particulière, de telle façon qu'elle puisse être entraînée directement par le rouage 2 en même temps qu'elle remplit toute les fonctions d'échappement, à savoir qu'elle coopère avec les deux palettes d'impulsion 5 et 11 et les deux palettes de repos 12 et 13. On comprendra que la construction proposée prend extrêmement peu de place en hauteur et qu'elle est économique en nombre de pièces mises en jeu.

[0011] Comme le mode de fonctionnement de cet échappement est semblable à celui exposé plus bas à propos du second mode d'exécution, on renvoie le lecteur à ce qui est dit plus loin.

[0012] La figure 2 est une vue en plan du mécanisme d'échappement selon un premier mode d'exécution de l'invention. Ici le mobile d'échappement 1 comprend au moins des premières et secondes roues 14 et 15 coaxiales et solidaires - ici deux roues d'échappement. Les dents 6 de la première roue 14 engrènent avec les dents 20 du rouage 1, les dents 6 de ladite première roue 14 coopérant avec au moins une palette de repos 12.

[0013] Plus précisément la figure 1 montre que la première palette d'impulsion 5 et les première et seconde palettes de repos 12 et 13 coopèrent avec les dents 6 que porte la première roue 14 et que la seconde palette d'impulsion 11 coopère avec les dents 7 que porte la seconde roue 15. On notera que, comme pour le premier mode d'exécution, la course de l'ancre 8 est limitée par deux goupilles 21 et 22. Le fonctionnement de ce mode d'exécution sera expliqué plus loin.

[0014] La fourchette 10 est normalement équipée d'un dard à l'image de celui montré à propos du premier mode d'exécution. Il n'a pas été illustré ici pour simplifier le dessin.

[0015] On remarquera que dans ce mode d'exécution la roue d'échappement qui engrène avec le rouage coopère avec au moins une palette de repos. Ceci est nouveau par rapport à l'échappement coaxial extraplat proposé par George Daniels où la roue coopère avec la palette d'impulsion implantée dans l'ancre. Cette nouvelle disposition autorise plusieurs modes d'exécution particuliers et notamment un second mode qui va être brièvement décrit maintenant.

[0016] Ce second mode d'exécution (non illustré) est original en ce sens que les première et seconde palettes d'impulsion 5 et 11 coopèrent avec les dents 7 que porte la seconde roue 15, les première et seconde palettes de repos 12 et 13 coopérant avec les dents 6 que porte la première roue 14, cette première roue étant également en prise avec les dents 20 du rouage 2.

[0017] On va expliquer maintenant le fonctionnement de l'échappement selon l'invention. On se servira pour cela du premier mode d'exécution comportant deux roues d'échappement 14 et 15. Une oscillation complète du plateau 3 est illustrée sur les figures 3 à 14 et les différentes phases de fonctionnement vont être analysées ci-dessous.

[0018] En figure 3, le plateau 3 tourne dans le sens de la flèche 30. Le mobile d'échappement 1 est au repos, retenu qu'il est par la palette de repos 12 qui est en appui sur la dent 40 de la première roue 14. La queue 23 dont est munie l'ancre 8 est en appui sur la goupille de limitation 21. La cheville 4 du plateau 3 a pénétré dans l'espace libre que présente la fourchette 10 est entrée en contact avec une dent de cette fourchette. C'est la phase de début de dégagement de la palette de repos 12.

[0019] Comme le montre la figure 4, le plateau 3 continue de tourner dans le sens de la flèche 30 faisant pivoter l'ancre 8 dans le sens de la flèche 32. Ce pivotement amène la palette de repos 12 à l'extrémité de la dent 40 de la roue 14 et à sortir de l'emprise de cette dent. C'est la phase de libération du mobile d'échappement 1. On remarquera par ailleurs qu'en tournant, le plateau 3 a mené la première palette d'impulsion 5 dont il est pourvu à couper la trajectoire de la dent 50 de la première roue 14 composant le mobile d'échappement 1.

[0020] En figure 5 le mobile d'échappement 1 est libéré et tourne dans le sens de la flèche 30 actionné qu'il est par le rouage 2 dont la dernière roue tourne dans le sens de la flèche 31. Les dents de la première roue d'échappement 14 engrènent directement avec les dents de la dernière roue du rouage 2, en l'occurrence, la dent 20 entraîne la dent 41 de la roue 14. La dent 50 de la roue 14 a rattrapé la palette d'impulsion 5 solidaire du plateau 3, puis entre en contact avec elle. C'est une phase de début d'impulsion destinée à relancer le plateau 3.

[0021] La phase de fin d'impulsion est montrée en figure 6. Le mobile d'échappement 1, tournant dans le sens de la flèche 30, a amené la dent 50 de la roue 14 dans la position montrée sur la figure, c'est-à-dire sur le point de lâcher prise d'avec la palette d'impulsion 5. On observera qu'en tournant, le plateau 3 a continué à entraîner par la cheville 4 l'ancre 8 dans le sens de la flèche 32, ce qui a pour conséquence d'amener la seconde palette de repos 13 à couper la trajectoire de la dent 49 de la première roue 14 et à préparer ainsi le premier repos.

[0022] La figure 7 montre la prise de repos de la dent 49 de la première roue 14 sur la palette de repos 13. Le

plateau 3 poursuit sa rotation dans le sens de la flèche 30 et la cheville 4 est sur le point de sortir de la fourchette 10.

[0023] La figure 8 montre l'échappement de l'invention en état de repos total. Par effet de tirage provoqué par le couple exercé sur le mobile d'échappement 1, la palette de repos 13 s'est enfoncée plus profondément sur la dent 49 de la première roue 14 et la queue 23 de l'ancre 8 vient prendre appui sur la goupille de limitation 22. Dès cet instant le plateau 3 parcourt son arc supplémentaire selon le sens de la flèche 30 puis inverse son sens et rebrousse chemin selon le sens de la flèche 33. Cette phase marque la fin de la première alternance composant l'oscillation sous examen.

[0024] La figure 9 montre une ancre 8 se trouvant dans la même situation que celle analysée ci-dessus. Ici cependant le plateau 3, revenant dans le sens de la flèche 33, fait entrer en contact la cheville 4 avec la fourchette 10 de l'ancre 8. C'est une phase de début de dégagement du mobile d'échappement 1.

[0025] Comme cela est apparent en figure 10, le plateau 3 a poursuivi sa course dans le sens de la flèche 33 et, via la cheville 4 et la fourchette 10, a entraîné l'ancre 8 dans le sens de la flèche 34. La queue 23 de l'ancre 8 a décollé de la goupille de limitation 22 et la palette de repos 13 s'est extraite de l'emprise de la dent 49 de la première roue 14. C'est une phase de libération du mobile d'échappement 1. Ici encore, on remarquera qu'en tournant, le plateau 3 a amené la seconde palette d'impulsion 11 portée par l'ancre 8 à couper la trajectoire de la dent 48 de la seconde roue d'échappement 15 composant le mobile d'échappement 1, ce qui prépare ainsi la prochaine impulsion.

[0026] En figure 11 le mobile d'échappement 1 est libéré et tourne dans le sens de la flèche 30 actionné par le rouage 2 comme on l'a expliqué plus haut. La dent 48 de la seconde roue 15 a rattrapé la palette d'impulsion 11 puis entre en contact avec elle. C'est à nouveau une phase de début d'impulsion destinée à relancer le plateau 3.

[0027] La phase de fin d'impulsion est présentée en figure 12. Le mobile d'échappement 1, tournant dans le sens de la flèche 30, a amené la dent 48 de la seconde roue 15 dans la position illustrée par la figure, à savoir sur le point de lâcher prise. On observera à nouveau qu'en tournant dans le sens de la flèche 33, le plateau 3 a continué à entraîner par sa cheville 4 l'ancre 8 dans le sens de la flèche 34, ce qui a pour résultat d'amener la première palette de repos 12 à couper la trajectoire de la dent 47 de la première roue d'échappement 14 et à préparer ainsi le prochain repos.

[0028] La figure 13 montre la prise de repos de la dent 47 de la première roue 14 sur la palette de repos 12. Le plateau 3 poursuit sa rotation dans le sens de la flèche 33 et la cheville 4 est sur le point de quitter la fourchette 10.

[0029] La figure 14 montre l'échappement de l'invention en état de repos total. Par effet de tirage, la palette de repos 12 s'est enfoncée plus profondément sur la dent 47 de la première roue 14 et la queue 23 de l'ancre 8 vient s'appuyer sur la goupille de limitation 21. Dès cet instant, le plateau 3 parcourt son arc supplémentaire selon le sens de la flèche 33 puis inverse son sens et rebrousse chemin selon le sens de la flèche 30. Cette phase marque la fin de la seconde alternance composant l'oscillation sous examen. A partir de ce moment un nouveau cycle reprend et l'on se retrouve dans la situation du début, c'est-à-dire celle représentée en figure 3.

Revendications

1. Echappement à ancre pour pièce d'horlogerie comportant un mobile d'échappement (1) entraîné par un rouage (2), un plateau (3) de balancier portant une cheville (4) et muni d'une première palette d'impulsion (5) arrangée pour coopérer avec les dents (6, 7) que porte le mobile et une ancre (8) articulée sur un pivot (9) et équipée d'une fourchette (10) coopérant avec la cheville de plateau, cette ancre étant munie d'une seconde palette d'impulsion (11) arrangée pour coopérer avec les dents que porte le mobile et de première (12) et seconde (13) palettes de repos arrangées pour coopérer avec les dents que porte le mobile, le mobile d'échappement (1) comprenant au moins des première (14) et seconde (15) roues coaxiales et solidaires et les dents (6) dont est équipée la première roue (14) engrenant directement avec ledit rouage (2), **caractérisé en ce que** les dents de ladite première roue coopèrent avec au moins une palette de repos (12).

2. Echappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première palette d'impulsion (5) et les première (12) et seconde (13) palettes de repos coopèrent avec les dents (6) que porte la première roue (14) et que la seconde palette d'impulsion (11) coopère avec les dents (7) que porte la seconde roue (15).

3. Echappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les première (5) et seconde (11) palettes d'impulsion coopèrent avec les dents (7) que porte la seconde roue (15) et que les première (12) et seconde (13) palettes de repos coopèrent avec les dents (6) que porte la première roue (14)

Claims

1. Lever escapement for a timepiece including an escape wheel set (1) driven by a gear train (2), a balance roller (3) carrying an impulse pin (4) and fitted with a first impulse pallet (5) arranged for cooperating with the teeth (6, 7) of the wheel set and a pallet assembly (8) articulated on a pivot (9) and fitted with

a fork (10) cooperating with the impulse pin, said pallet assembly being fitted with a second impulse pallet (11) arranged for cooperating with the teeth of the wheel set and first (12) and second (13) locking pallets arranged for cooperating with the teeth of the wheel set, wherein the escape wheel set (1) includes at least first (14) and second (15) coaxial wheels secured to each other and wherein the teeth (6) of the first wheel (14) mesh directly with said gear train (2), **characterized in that** the teeth of said first wheel cooperate with at least one locking pallet (12).

2. Escapement according to claim 1, **characterized in that** the first impulse pallet (5) and the first (12) and second (13) locking pallets cooperate with the teeth (6) of the first wheel (14) and **in that** the second impulse pallet (11) cooperates with the teeth (7) carried by the second wheel (15).

3. Escapement according to claim 1, **characterized in that** the first (5) and second (11) impulse pallets cooperate with the teeth (7) carried by the second wheel (15) and **in that** the first (12) and second (13) locking pallets cooperate with the teeth (6) carried by the first wheel (14).

Patentansprüche

1. Ankerhemmung für Zeitmessgerät, die ein bewegliches Hemmungselement (1), das durch ein Gangwerk (2) angetrieben wird, eine Unruhplatte (3), die einen Hebelstein (4) trägt und mit einem ersten Hebestein (5) versehen ist, der dazu ausgelegt ist, mit den Zähnen (6, 7) zusammenzuwirken, die das bewegliche Element trägt, und einen an einem Zapfen (9) angelenkten Anker (8), der mit einer Ankergabel (10) versehen ist, die mit dem Hebelstein der Platte zusammenwirkt, umfasst, wobei dieser Anker mit einem zweiten Hebestein (11) versehen ist, der dazu ausgelegt ist, mit den Zähnen zusammenzuwirken, die das bewegliche Element trägt, und mit einem ersten Ruhehebestein (12) und einem zweiten Ruhehebestein (13) versehen ist, die dazu ausgelegt sind, mit den Zähnen zusammenzuwirken, die das bewegliche Element trägt, wobei das bewegliche Hemmungselement (1) wenigstens ein erstes Rad (14) und ein zweites Rad (15) umfasst, die zueinander koaxial und fest verbunden sind, und die Zähne (6), mit denen das erste Rad (14) ausgerüstet ist, direkt mit dem Gangwerk (2) kämmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zähne des ersten Rades mit wenigstens einem Ruhehebestein (12) zusammenwirken.

2. Hemmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hebestein (5) sowie der erste Ruhehebestein (12) und der zweite Ruhehebestein (13) mit den Zähnen (6) zusammenwirken, die das erste Rad (14) trägt, und dass der zweite Hebestein (11) mit den Zähnen (7) zusammenwirkt, die das zweite Rad (15) trägt.

3. Hemmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hebestein (5) und der zweite Hebestein (11) mit den Zähnen (7) zusammenwirken, die das zweite Rad (15) trägt, und dass der erste Ruhehebestein (12) und der zweite Ruhehebestein (13) mit den Zähnen (6) zusammenwirken, die das erste Rad trägt.

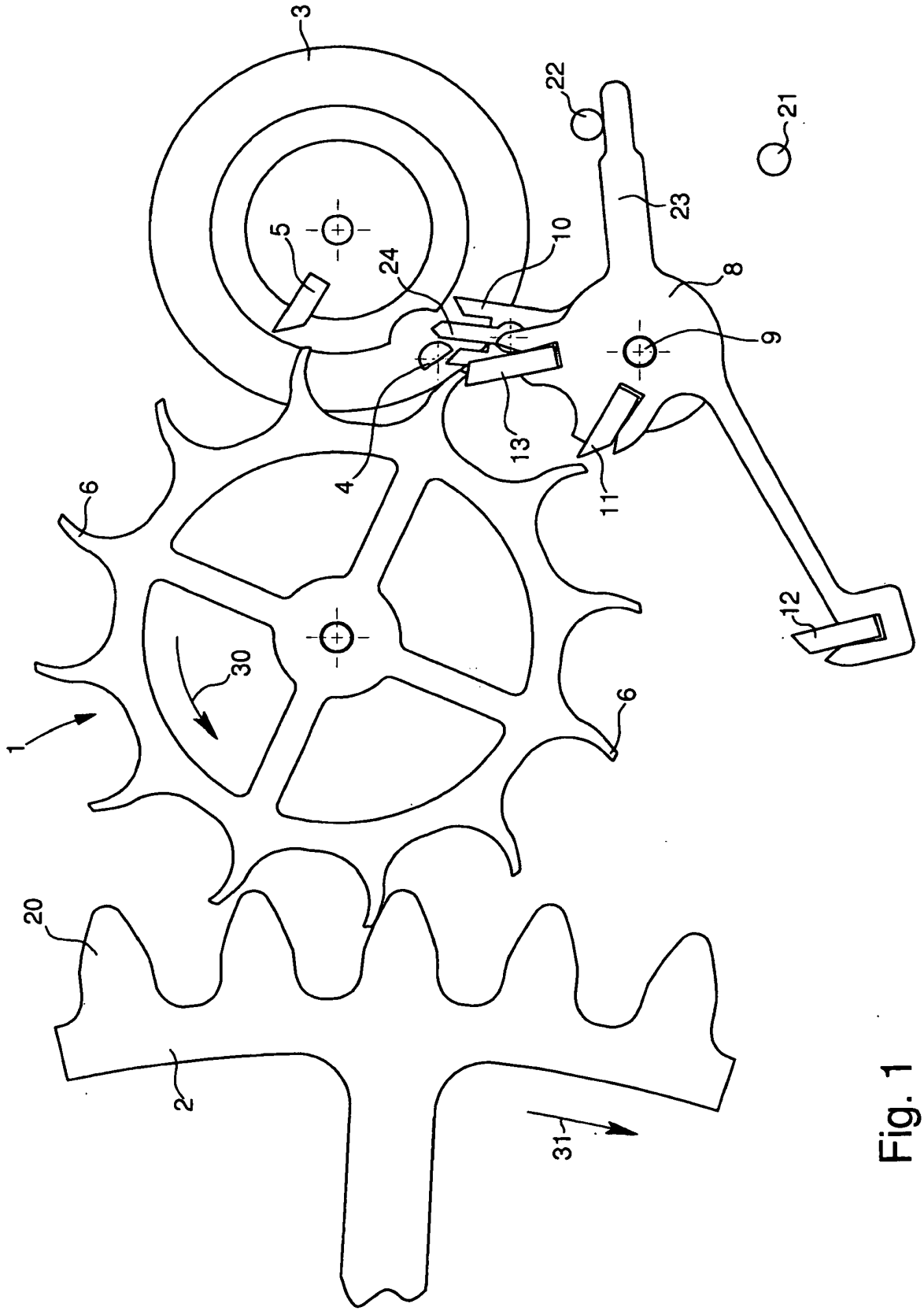


Fig. 1

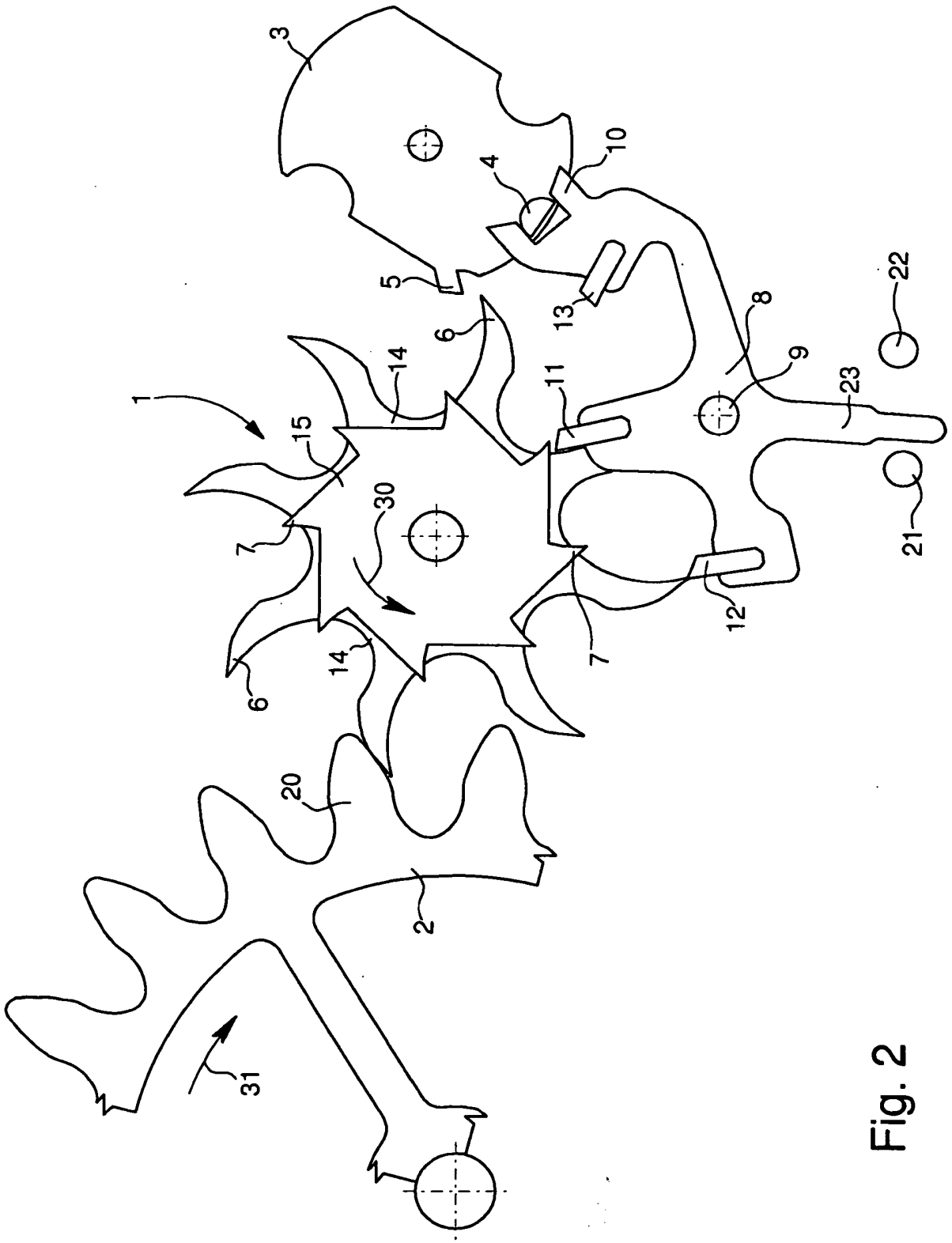


Fig. 2

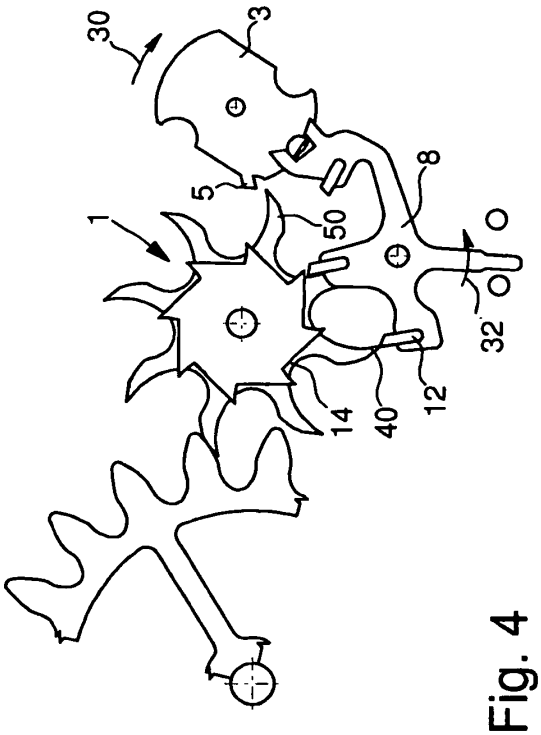


Fig. 4

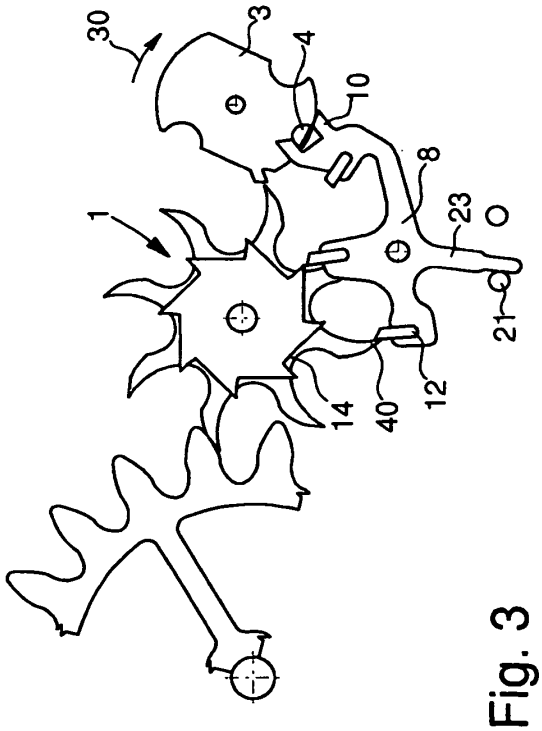


Fig. 3

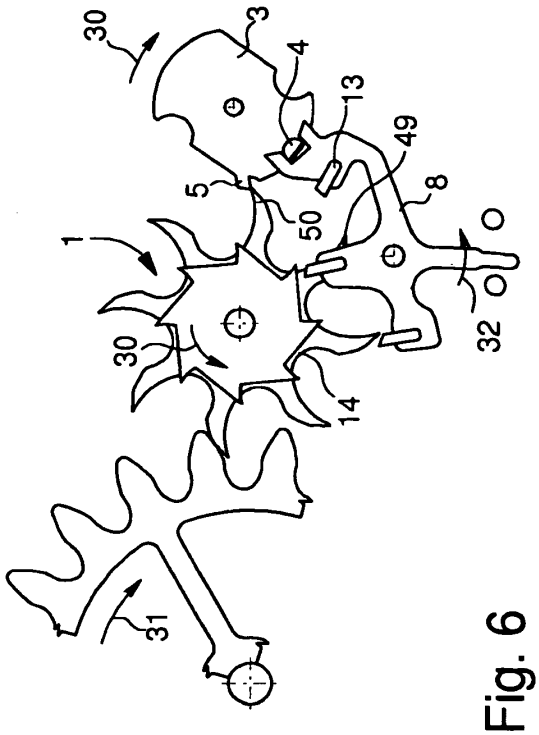


Fig. 6

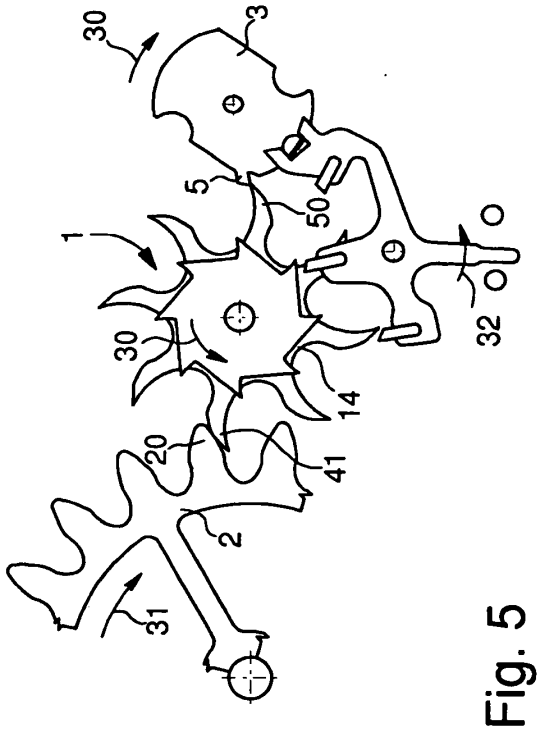


Fig. 5

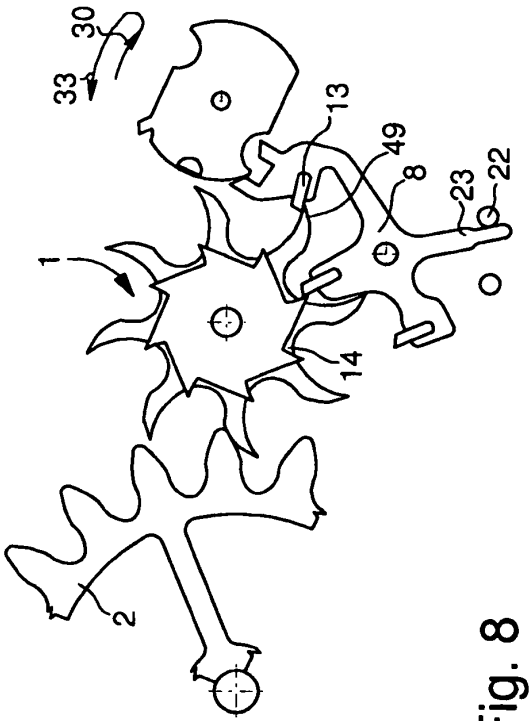


Fig. 8

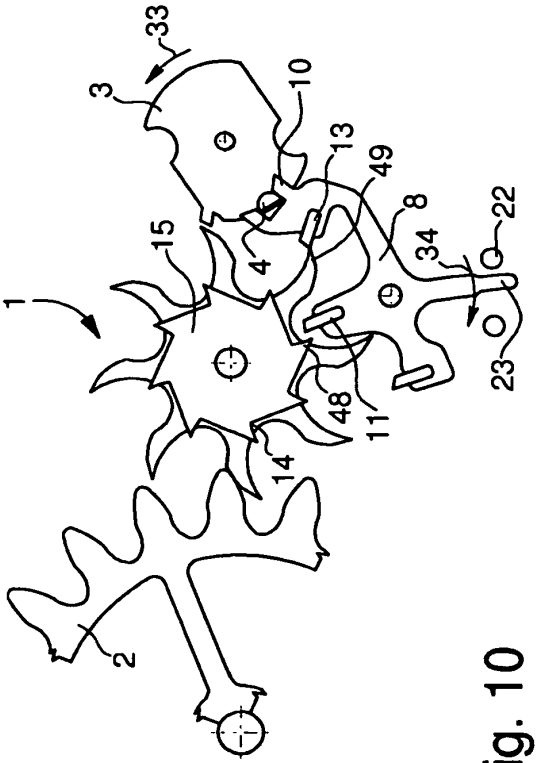


Fig. 10

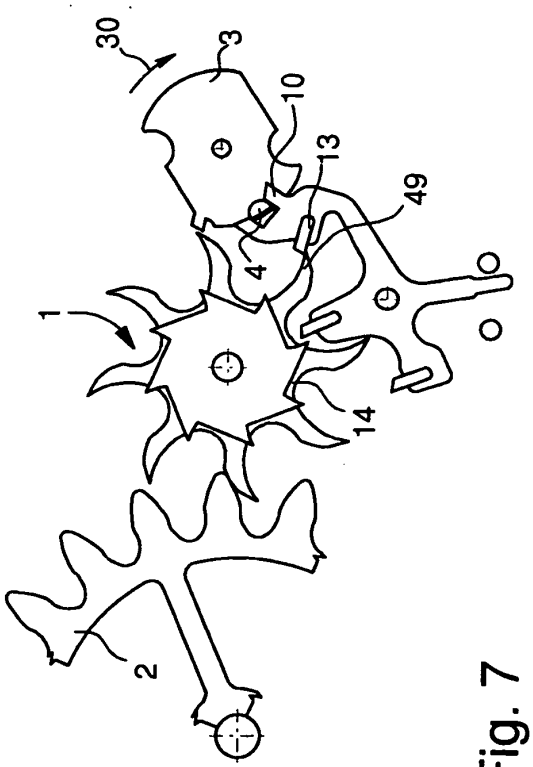


Fig. 7

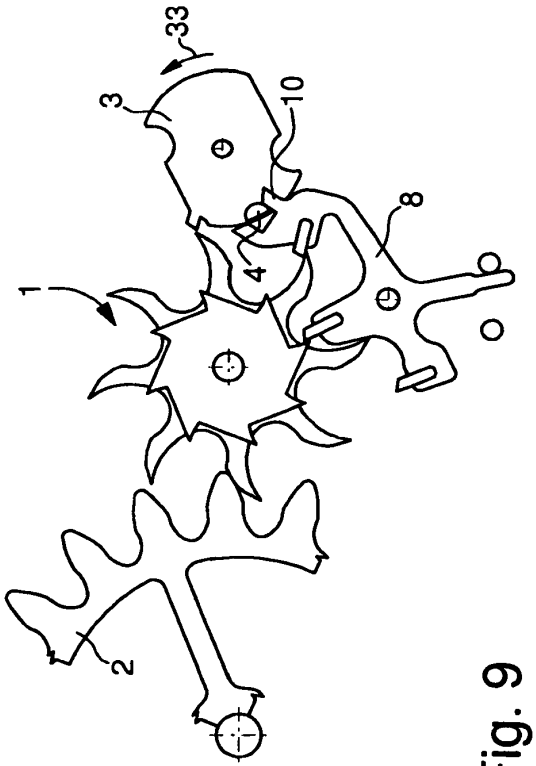


Fig. 9

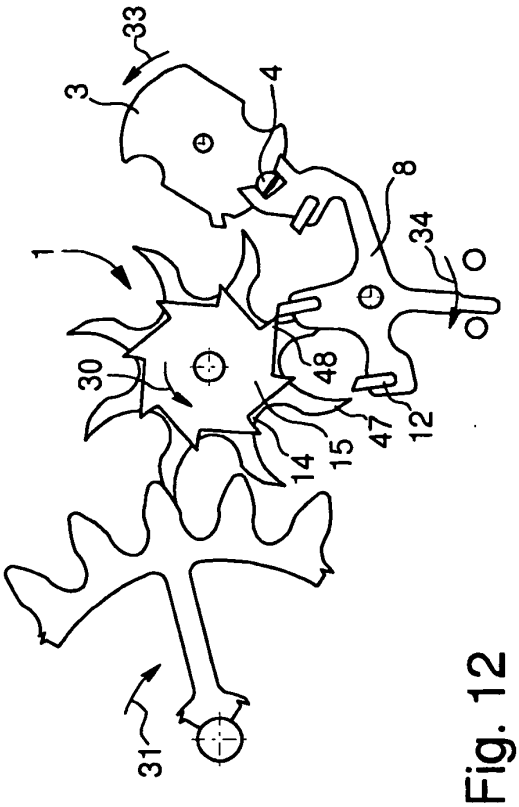


Fig. 12

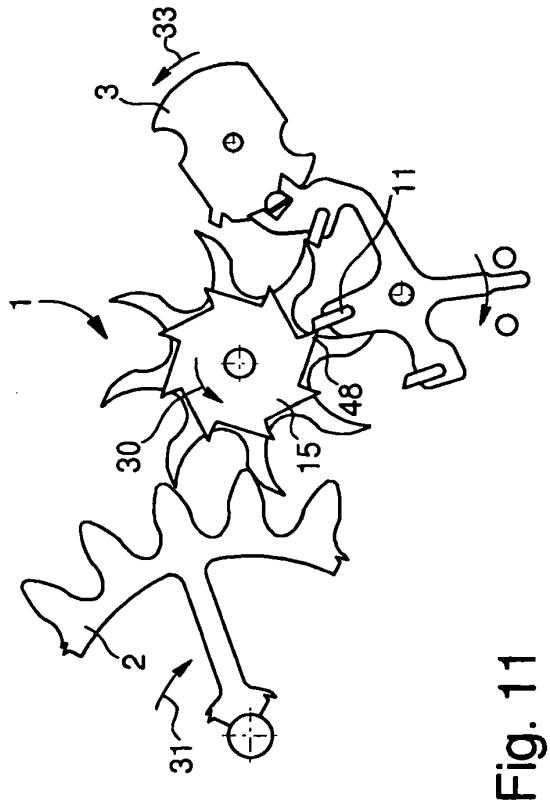


Fig. 11

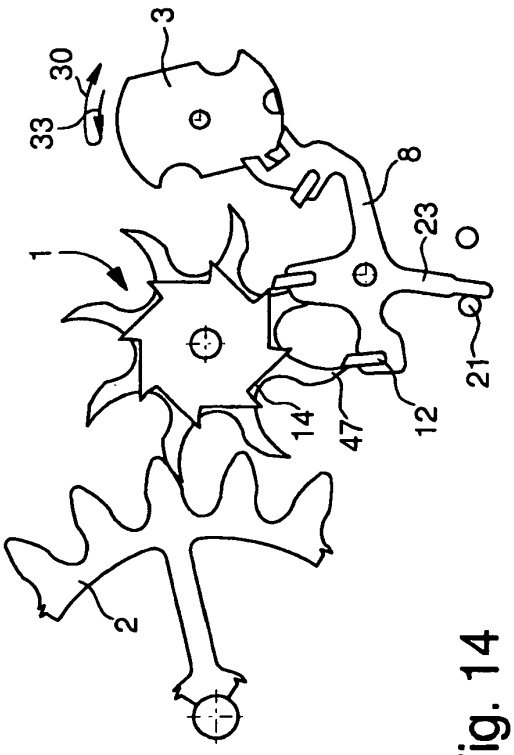


Fig. 14

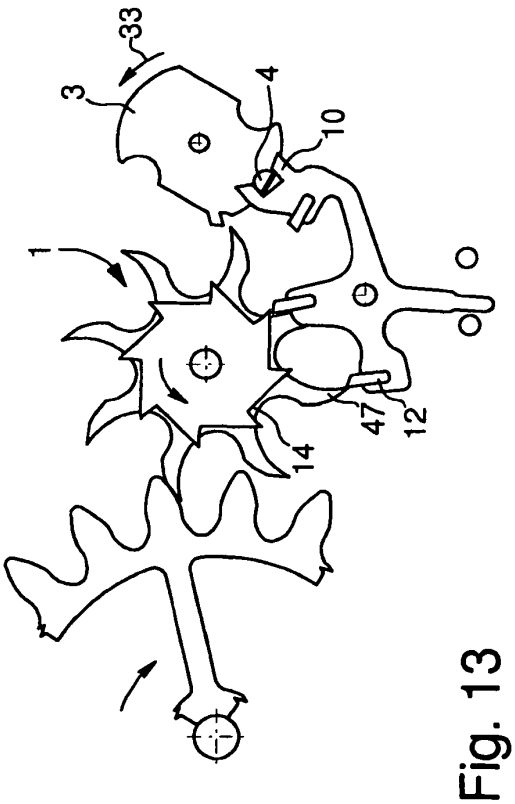


Fig. 13

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 18796 B **[0002]**
- EP 1045297 A **[0004]**