

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 522 001 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.08.2006 Bulletin 2006/32

(21) Numéro de dépôt: **03732164.3**

(22) Date de dépôt: **07.07.2003**

(51) Int Cl.:
G04B 15/14 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/CH2003/000450

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/008258 (22.01.2004 Gazette 2004/04)

(54) **DISPOSITIF D'ECHAPPEMENT**

HEMMUNG

ESCAPEMENT DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR IT LI

(30) Priorité: **11.07.2002 CH 122002**

(43) Date de publication de la demande:
13.04.2005 Bulletin 2005/15

(73) Titulaires:
• **Detra SA**
CH-2502 Bienne (CH)
• **PATEK PHILIPPE S.A.**
1228 Plan-Les-Ouates (CH)

(72) Inventeurs:
• **TU, Xuan, Mai**
CH-1024 Ecublens (CH)

• **SCHWAB, Michel**
CH-2502 Bienne (CH)
• **MUSY, Jean-Pierre**
CH-1268 Begnins (CH)
• **DEVAUD, François**
CH-1207 Genève (CH)

(74) Mandataire: **Reuteler, Raymond Werner et al**
WILLIAM BLANC & CIE,
Conseils en Propriété Industrielle SA,
25, Avenue du Pailly
1220 Les Avanchets/Genève (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 018 796 **EP-A- 1 045 297**
WO-A-01/77759 **DE-C- 850 279**

EP 1 522 001 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'échappement, notamment un dispositif d'échappement pour un mouvement d'horlogerie. Elle concerne aussi un mouvement d'horlogerie muni d'un tel dispositif,

[0002] Pour une pièce d'horlogerie, notamment une pièce d'horlogerie mécanique, le dispositif d'échappement constitue une pièce maîtresse étant chargé d'une part de délivrer l'énergie nécessaire pour l'entretien du mouvement d'oscillation de l'oscillateur mécanique, balancier et spiral, et d'autre part de transmettre la fréquence d'oscillation de l'oscillateur au rouage entraînant l'affichage horaire.

[0003] L'art antérieur concernant ce type de dispositifs est donc considérable, les manuels intitulés « Echappements et moteurs pas à pas » et « Théorie d'horlogerie », ISBN 2-940025-10-X, édités tous les deux par la Fédération des Ecoles Techniques de Suisse, décrivent de nombreux dispositifs d'échappement, notamment les échappements dits « à ancre », « à détente » et « de Graham ».

[0004] Les inconvénients majeurs de ces dispositifs connus sont :

► un faible rendement ; le meilleur rendement qu'il est possible d'obtenir avec ces dispositifs connus est de l'ordre de 30 % à 40 %, ce qui limite l'autonomie de la montre.

► une fréquence de travail limitée : le rendement des échappements connus diminue considérablement lorsqu'on augmente de manière sensible la fréquence de l'oscillateur, de plus pour les échappements à ancre, il apparaît un problème d'usure de la roue d'échappement lorsque la fréquence est élevée.

► des difficultés de fabrication ; pour obtenir des rendements de l'ordre de 30 % à 40 %, les échappements à ancre nécessitent plusieurs retouches finales de grande précision.

[0005] La demande WO 01/77759 décrit un échappement amélioré relativement aux défauts des échappements connus mentionnés ci-dessus. Dans cette demande publiée, une première forme d'exécution décrite en regard de la figure 2 comprend un échappement rotatif, relativement facile à fabriquer, mais restant sensible au phénomène de galop, c'est-à-dire étant susceptible de prendre de l'avance en cas de chocs selon une ou des directions parallèles au plan des rouages. La même demande décrit une deuxième forme d'exécution d'un échappement en regard de la figure 12, cet échappement comprenant plus d'un point de blocage par cycle devient insensible au galop. Par contre, étant de type oscillant

plutôt que rotatif, sa construction est plus compliquée.

[0006] Un but de l'invention est donc de proposer un échappement amélioré relativement aux échappements connus, c'est-à-dire exempt des défauts connus mentionnés.

[0007] Un autre but de l'invention est de proposer un échappement simple de fabrication et échappant au phénomène de galop.

[0008] Un autre but de l'invention est de proposer un échappement facile à lubrifier.

[0009] Encore un autre but de l'invention est de proposer un mouvement d'horlogerie muni d'un tel échappement.

[0010] Encore un autre but de l'invention est de proposer une pièce d'horlogerie équipée d'un mouvement d'horlogerie muni d'un tel échappement.

[0011] D'autres avantages de l'invention apparaissent encore dans la description ci-dessous qui est à considérer en regard du dessin annexé comportant les figures où :

la figure 1 représente une vue générale en plan d'un échappement selon l'invention,

la figure 2 représente schématiquement les différents plans d'alignement des composants de l'échappement.

la figure 3 représente une roue dentée appartenant à la roue d'échappement,

la figure 4 représente une roue d'impulsion appartenant à la roue d'échappement,

la figure 5 représente un pignon appartenant à l'ensemble de blocage,

la figure 6 représente une pièce de blocage appartenant à l'ensemble de blocage,

la figure 7 représente une première pièce de forme appartenant à l'ensemble de blocage,

la figure 8 représente un ensemble de stator et d'aimant appartenant à l'ensemble de production d'un couple magnétique,

la figure 9 représente un pignon appartenant à l'ensemble de production d'un couple magnétique,

la figure 10 représente une deuxième pièce de forme appartenant à l'ensemble de production d'un couple magnétique,

la figure 11 représente les plateaux du balancier du spiral,

la figure 12 représente un diagramme du couple

transmis par l'échappement selon l'invention, et

les figures 13 à 22 représentent différentes étapes d'un cycle de fonctionnement de l'échappement selon l'invention.

[0012] Une forme d'exécution de l'ensemble de l'échappement selon l'invention est représentée en plan à la figure 1 et en coupe selon la ligne brisée II-II et montrant plusieurs plans en élévation à la figure 2. L'échappement comprend ici : un arbre d'échappement 1 sur lequel sont montées une roue dentée 10 et une roue d'impulsion 11 ; un arbre de blocage 2 sur lequel sont montés : un pignon de blocage 20, une pièce de blocage 21 et une première pièce de forme 22 ; un arbre de production d'un couple électromagnétique 3 sur lequel sont montés : un rotor 33 tournant à l'intérieur d'un stator 34, un deuxième pignon 30 et une deuxième pièce de forme 32.

[0013] Bien qu'il ne fasse pas directement partie de l'échappement, les figures montrent aussi, de manière schématique, un plateau de balancier 44, pivotant autour d'un axe 4 et portant un levier d'impulsion 41 et un levier de dégagement 42, les autres éléments constitutifs du balancier sont connus et ne sont donc ni représentés ni décrits plus précisément ici.

[0014] Les figures 3 à 11 représentent individuellement chacun des composants mentionnés ci-dessus. Il est bien entendu que pour plusieurs de ces composants, les formes représentées ici ne sont qu'une forme d'exécution possible montrée à titre d'exemple. En fait, pour obtenir une fonction déterminée, comme il sera vu plus loin, deux ou plusieurs pièces destinées à coopérer ont leurs formes appariées définies par leur fonction ; on pourrait obtenir des paires ou des groupes de pièces de formes différentes pour la même fonction ou une fonction équivalente.

[0015] La figure 3 en particulier montre la roue dentée 10 avec un module de 49 dents, mais comportant 7 lacunes de chacune une dent, régulièrement réparties sur le périmètre de la roue. En conséquence, la roue dentée 10 comprend 42 dents. Les mêmes remarques s'appliquent aux pignons identiques 20 et 30, visibles sur les figures 5 et 9, chacun de ces pignons ayant un module de 14 dents et comprenant 2 lacunes de chacune une dent, opposées sur un diamètre, réduisant ainsi le nombre de dents à 12 pour chaque pignon. Le fonctionnement de cette roue et de ces pignons et de leurs lacunes sera expliqué plus bas.

[0016] Comme on le voit sur la figure 2, les différents composants mentionnés précédemment sont répartis sur un certain nombre de plans, de manière à ce que certains desdits composants puissent coopérer ou au contraire être indépendants entre eux.

[0017] On a un plan de base regroupant la roue dentée 10 et les pignons 20 et 30, un premier plan regroupant la roue d'impulsion 11, la pièce de blocage 21 et le levier d'impulsion 41 et un deuxième plan sur lequel on a les

pièces de forme 22 et 32 de même que le levier de dégagement 42. L'ensemble constitué du rotor 33 et du stator 34 est situé encore sur autre plan.

[0018] La figure 12 montre le couple transmis par l'arbre d'échappement au dispositif d'affichage horaire (non représenté) du mouvement d'horlogerie en fonction de l'angle de rotation du rotor 33, ce couple étant transmis directement ou via un ou plusieurs rouages intermédiaires. Ce couple est constitué d'une première composante formée d'un couple constant, en provenance du dispositif d'emmagasinement d'énergie mécanique du mouvement d'horlogerie, ce dispositif d'emmagasinement d'énergie n'étant pas représenté sur les figures et d'une seconde composante variant périodiquement, par exemple sinusoïdalement comme dans l'exemple représenté, fournie par le rotor 33 et transmise via les pignons 30 et 20 à la roue dentée 10 et finalement à l'arbre 1.

[0019] On remarque que ce couple comprend deux positions stables S1 et S2 sur une période, ces deux positions stables correspondant à deux points de blocage comme décrit ci-après. Ces positions stables sont définies par un passage par zéro de la courbe de couple, avec une pente négative de ladite courbe. Les points opposés, I1 et I2 correspondant chacun à un point de déblocage comme décrit plus bas sont définis par des points de passage par zéro de la courbe de couple, avec une pente positive de ladite courbe.

[0020] Sur les figures qui suivent, décrivant chacune une étape particulière du cycle de fonctionnement, les composants ou portions de composants actifs dans l'étape considérée sont dessinés en traits gras, les autres composants étant dessinés en traits fins.

[0021] A la figure 13 on a une première étape de fonctionnement de l'échappement, ledit échappement se trouvant au premier point de blocage S1 du diagramme de la figure 12. La roue d'impulsion 11, qui sous l'effet du couple constant appliqué à l'axe 1 par le dispositif d'emmagasinage d'énergie tend à tourner dans le sens antihoraire est bloquée vu qu'une pointe 110 de ladite roue est en appui contre une face 210 de la pièce de blocage 21. Les éléments portés par l'axe 3 sont en arrêt vu que la roue dentée est bloquée par la roue dentée 20. Le balancier 44 est train de pivoter dans sens antihoraire, comme représenté par la flèche.

[0022] Comme on le voit à la figure 14, le levier de dégagement 42 vient juste frapper une portion 220 de la première pièce de forme 22 afin de la faire pivoter avec l'axe 2 dans le sens horaire, comme on le voit à la figure 15. Ce mouvement de pivotement de l'axe 2 entraîne tout d'abord un pivotement de la pièce de blocage 21 sur laquelle la dent 110 de la roue d'impulsion 11 reste appuyée et pivote donc légèrement autour de son axe 1. On remarque que le mouvement d'entraînement en pivotement de l'axe 1 se fait par le glissement de la pointe 110 de la roue d'impulsion 11 le long du profil de la pièce de blocage 21 et non par l'entraînement de la roue 10 par le pignon 20. Comme on le voit sur les figures 14 et 15, durant ce mouvement de pivotement, la denture du

pignon 20 se trouve juste en face d'une lacune de la denture de la roue 10, ces deux éléments étant donc débrayés durant ce mouvement.

[0023] Par contre, le pignon 20 engrenant avec le pignon 30, l'axe 3 est mis en pivotement, faisant pivoter le rotor 33 qui lui est fixé. Ce début de pivotement du rotor signifie que le système a quitté le point de blocage S1 de la courbe de la figure 12 et se trouve maintenant entre les points I1 et S2.

[0024] Ce pivotement de l'axe 2 se poursuit jusqu'à ce que une portion 221 de la pièce de forme 22 vienne en contact avec une surface d'appui 321 de la pièce de forme 32 fixée à l'axe 3, comme représenté à la figure 16. Cette deuxième position de blocage correspond au point S2 de la courbe de la figure 12. L'axe 2 et l'axe 3 sont maintenant bloqués par les deux pièces en contact comme mentionné ci-dessus, alors que l'axe 1 est bloqué vu que la denture de la roue 10 est maintenant engrenée à celle du pignon 20, qui est lui-même bloqué. Le balancier 44 poursuit sa course en pivotant dans le sens antihoraire jusqu'à son point de rebroussement, puis revient dans le sens horaire comme représenté à la figure 17, ce mouvement se poursuivant jusqu'à ce que le levier de dégagement 42 vienne frapper une corne 320 de la pièce de forme 32 montée sur l'axe 3, comme représenté à la figure 18.

[0025] Ce mouvement de frappe débloquent le système qui quitte alors le point de blocage S2 de la figure 12. Cette situation est représentée à la figure 19 sur laquelle on voit que la pièce de forme 32 est entraînée en pivotement par le levier de dégagement 42, faisant pivoter l'axe 3 et le rotor 33, de même que la pièce de forme 22 dont la portion 221 glisse le long du pourtour de la surface d'appui 321, faisant pivoter l'axe 2. On voit que ce pivotement de l'axe 2 n'est pas commandé par les dentures des pignons 20 et 30 vu que les dents du pignon 20 sont en face d'une lacune de la denture du pignon 30. Par contre, le pignon 20 engrenant avec la roue dentée 10 de l'axe 1 permet le pivotement de cette dernière.

[0026] Ce pivotement de l'axe 1, respectivement de la roue d'impulsion 11 est bien visible à la figure 20 où on voit que la dent 111 de la roue 11 qui suit directement la dent 110 mentionnée précédemment vient donner une impulsion de mouvement à la levée d'impulsion 41 du balancier, permettant ainsi d'entretenir son mouvement.

[0027] Le mouvement de pivotement des trois axes 1, 2 et 3 se poursuit, la roue dentée 10 engrenant sur le pignon 20 qui lui-même est engrené sur le pignon 30. Ce mouvement passe par l'état représenté à la figure 21, correspondant à la fin de la donnée d'impulsion par la dent 111 sur la levée 41, jusqu'à la position de blocage représentée à la figure 22 où la dent 111 de la roue d'impulsion 11 est bloquée contre la portion 211 de la pièce de forme 21, cette position de blocage correspondant au point de blocage S1' du cycle suivant. On peut voir sur la figure 21 que le rotor 33 a effectué un demi-tour, de même que l'axe 2 et les éléments qu'il porte, et que la roue d'impulsion 11 a avancé de une dent, relativement

à la position de départ du cycle de la figure 13.

[0028] Le dispositif décrit ci-dessus présentant deux position stables S1 et S2 de blocage par cycle, séparées par une position de déblocage I1, un choc mécanique imposé à la pièce d'horlogerie apte à faire effectuer plus d'un tour au balancier spiral, respectivement susceptible de commander deux ou plus de deux déblocages successifs dans un échappement classique, ne peut engendrer un phénomène de galop, respectivement ne peut provoquer une avance non désirée de l'affichage horaire du dispositif selon l'invention, puisque dans ce cas la phase de déblocage n'aurait pas eu lieu.

[0029] Vu que tous les axes de cet échappement sont des axes de rotation, la lubrification en est facilitée.

[0030] Un tel dispositif d'échappement est parfaitement adapté pour être intégré à un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie, notamment à une montre-bracelet.

Revendications

1. Dispositif d'échappement d'un mouvement d'horlogerie, comprenant :

un premier axe (3) soumis à un premier couple mécanique périodique,

un deuxième axe (1) soumis d'une part à un deuxième couple mécanique essentiellement constant et apte d'autre part à transmettre au mouvement d'horlogerie un troisième couple constitué de la somme des premier et deuxième couples,

deux moyens de blocage (11,21 ; 32,22) aptes à bloquer la transmission du troisième couple sur ledit premier axe,

caractérisé en ce que

le premier moyen de blocage est constitué d'une roue d'impulsion (11) montée sur ledit deuxième axe (1) dont chaque dent (110, 111...) est apte à successivement venir en appui contre une face de blocage (210, 211) d'une pièce de blocage (22) montée sur un troisième axe (2), alors que le deuxième moyen de blocage est constitué d'une première pièce de forme (22) montée sur le troisième axe (2) dont chaque dent (221) est apte à venir successivement en appui contre une face de blocage (321) d'une deuxième pièce de forme (32) montée sur ledit premier axe (3).

2. Dispositif d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission du premier couple périodique depuis le premier axe (3) vers le deuxième axe (1) se fait par l'intermédiaire d'un premier pignon (30) monté sur le premier axe (3), engrenant sur un deuxième pignon (20) monté sur le troisième axe (2), qui engrène sur une roue dentée (10) montée sur ledit deuxième axe (1).

3. Dispositif d'échappement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le premier pignon (30), le deuxième pignon (20) et la roue dentée (10) comprennent chacun au moins une lacune de dentition, par laquelle on obtient un découplage de la transmission de couple durant des phases de blocage dudit dispositif d'échappement. 5
4. Dispositif d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier couple mécanique périodique est obtenu par un rotor (33) monté dans un stator (34), ledit rotor étant apte à fournir ledit premier couple mécanique périodique audit premier axe (3). 10
5. Dispositif d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour chaque tour de rotation dudit premier axe (3), le dispositif présente quatre positions de blocage (S1, S2, S'1, S'2). 20
6. Dispositif d'échappement selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**entre chaque position de blocage (S1, S2, S'1, S'2) le dispositif présente une position de déblocage (I1, I2, I'1, I'2). 25
7. Dispositif d'échappement selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**un premier déblocage est obtenu par une frappe d'un levier de dégagement (42) monté sur le balancier spiral (44) contre une portion (220) de ladite première pièce de forme, alors qu'un deuxième déblocage est obtenu par une frappe dudit levier de dégagement (42) contre une portion (320) de ladite deuxième pièce de forme. 30
8. Mouvement d'horlogerie muni d'un dispositif d'échappement selon l'une des revendications précédentes. 35
9. Pièce d'horlogerie munie d'un mouvement d'horlogerie selon la revendication 8. 40

Claims

1. An escapement device for a clock movement, comprising: 45

a first axle (3) subject to first mechanical periodic torque, 50
 a second axle (1) subject on the one hand to a second essentially constant mechanical torque and suited on the other hand to transmit to the clock movement a third torque constituted by the sum of the first and second torques, 55
 two locking means (11, 21 ; 32, 22) for locking the transmission from the third torque to said first axle,

characterised in that

the first locking means is constituted by a impulse wheel (11) mounted on said second axle (1) whereof each cog (110, 111...) can successively come to rest against a locking face (210, 211) of a locking piece (22) mounted on a third axle (2), while

the second locking means is constituted by a first form piece (22) mounted on the third axle (2) whereof each cog (221) can successively come to rest against a locking face (321) of a second form piece (32) mounted on said first axle (3).

2. The escapement device as claimed in Claim 1, **characterised in that** transmission of the first periodic torque from the first axle (3) to the second axle (1) occurs by means of a first pinion (30) mounted on the first axle (3), meshing on a second pinion (20) mounted on the third axle (2), which meshes on a cogged wheel (10) mounted on said second axle (1). 15
3. The escapement device as claimed in Claim 2, **characterised in that** the first pinion (30), the second pinion (20) and the cogged wheel (10) each comprise at least one dentition gap, by which unlocking of the transmission of torque is attained during locking phases of said escapement device. 25
4. The escapement device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the first periodic mechanical torque is obtained by a rotor (33) mounted in a stator (34), said rotor being suitable to provide said first periodic mechanical torque to said first axle (3). 30
5. An escapement device, **characterised in that** for each rotation of said first axle (3), the device has four locking positions (S1, S2, S'1, S'2). 35
6. The escapement device as claimed in Claim 5, **characterised in that** between each blocking position (S1, S2, S'1, S'2) the device has an unblocking position (I1, I2, I'1, I'2). 40
7. The escapement device as claimed in Claim 6, **characterised in that** first unlocking is achieved by the impact of a release lever (42) mounted on the spiral fly wheel (44) against a portion (220) of said first form piece, while a second unlocking is obtained by the impact of said release lever (42) against a portion (320) of said second form piece. 45
8. A clock movement fitted with an escapement device, as claimed in any one of the preceding claims. 50
9. A timepiece fitted with a clock movement, as claimed in Claim 8. 55

Patentansprüche

1. Hemmung eines Uhrwerks, bestehend aus:

einer ersten Achse (3), die einem ersten periodischen mechanischen Moment untergeordnet ist, 5
 einer zweiten Achse (1), die einerseits einem zweiten und im Wesentlichen konstanten mechanischen Moment untergeordnet und andererseits geeignet ist, dem Uhrwerk ein drittes Moment zu übertragen, das aus der Summe des ersten und des zweiten Moments gebildet wird, zwei Hemmmitteln (11,21; 32,22), die geeignet sind, die Übertragung des dritten Moments auf die erste Achse zu hemmen, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
 das erste Hemmmittel aus einem Impulsrad (11) gebildet wird, das auf der zweiten Achse (1) gelagert wird, bei der jeder Zahn (110, 111, ...) geeignet ist, sich nacheinander auf eine Hemmseite (210, 211) eines Hemnteils (22) zu stützen, das auf einer dritten Achse (2) gelagert wird, während das zweite Hemmmittel aus einem ersten Formteil (22) gebildet wird, das auf der dritten Achse (2) gelagert wird, bei der jeder Zahn (221) geeignet ist, sich nacheinander auf eine Hemmseite (321) eines zweiten Formteils (32) zu stützen, das auf der ersten Achse (3) gelagert wird. 15 20 25 30

2. Hemmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragung des ersten periodischen Moments von der ersten Achse (3) auf die zweite Achse (1) über einen ersten Trieb (30) erfolgt, der auf der ersten Achse (3) angeordnet ist und in einen zweiten Trieb (20) greift, der auf der dritten Achse (2) angeordnet ist und auf ein auf der zweiten Achse (1) angeordnetes Zahnrad (10) greift. 35 40

3. Hemmung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Trieb (30), der zweite Trieb (20) und das Zahnrad (10) jeweils eine Zahnücke aufweisen, über die eine Entkopplung der Momentübertragung während der Hemmphasen dieser Hemmung gewährleistet wird. 45

4. Hemmung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste periodische mechanische Moment durch einen in einem Leitrad (34) angeordneten Läufer (33) hergestellt wird, wobei der Läufer geeignet ist, diesen ersten periodischen mechanischen Moment auf die erste Achse (3) zu übertragen. 50 55

5. Hemmung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hemmung für jede Umdrehung der ersten Achse (3) vier

Hemmpunkte (S1, S2, S'1, S'2) aufweist.

6. Hemmung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hemmung zwischen jedem Hemmpunkt (S1, S2, S'1, S'2) einen Enthemmpunkt (I1, I2, I'1, I'2) aufweist.

7. Hemmung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Enthemmung durch den Anschlag eines Freigabehebels (42) erlangt wird, der auf der Unruh mit Spiralfeder (44) gegen einen Abschnitt (220) des ersten Formteils gelagert wird, während eine zweite Enthemmung durch den Anschlag dieses Freigabehebels (42) gegen einen Abschnitt (320) des zweiten Formteils erlangt wird.

8. Uhrwerk mit Hemmung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

9. Uhrenteil mit Uhrwerk nach Anspruch 8.

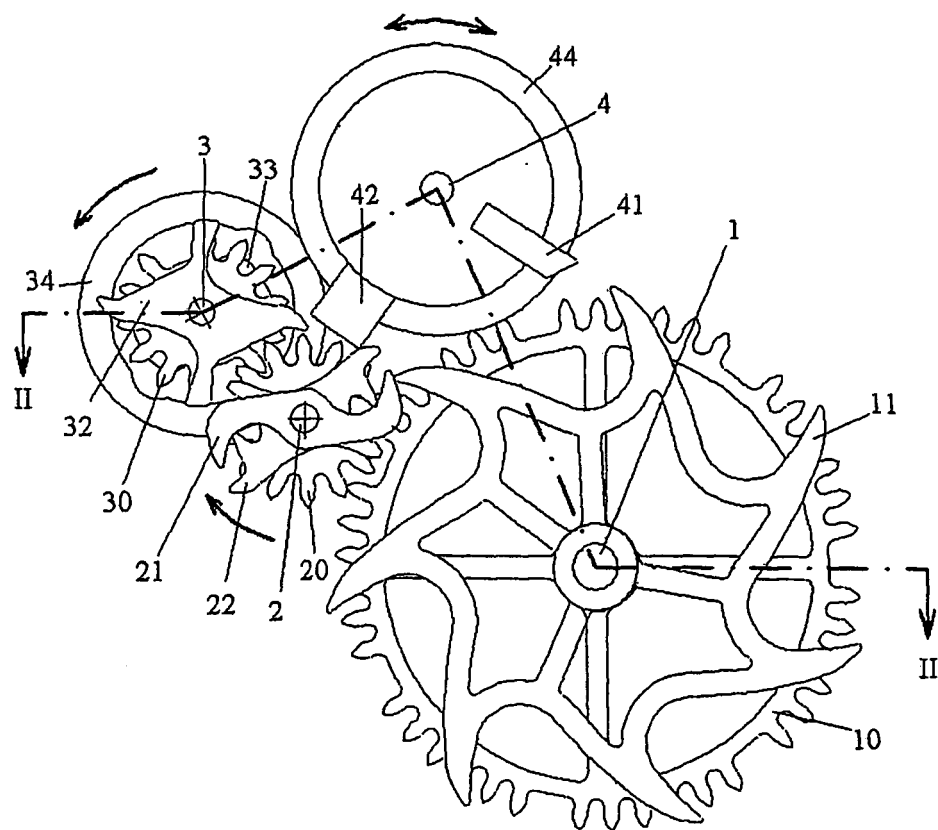


Fig.1

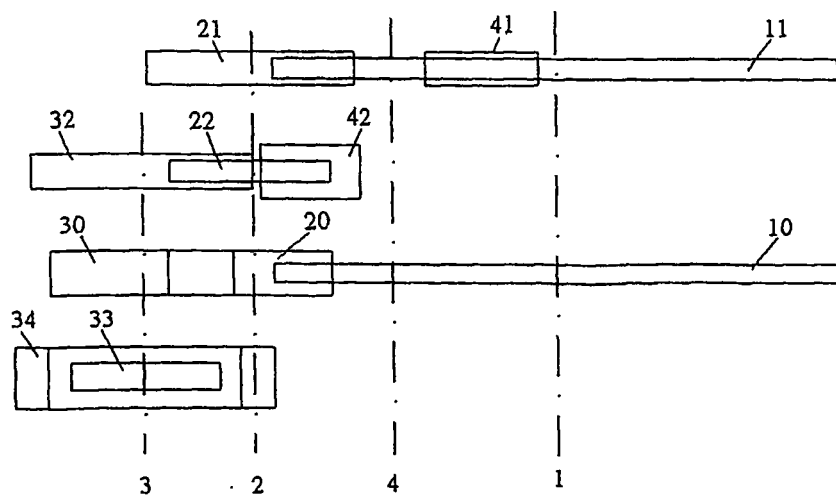


Fig.2

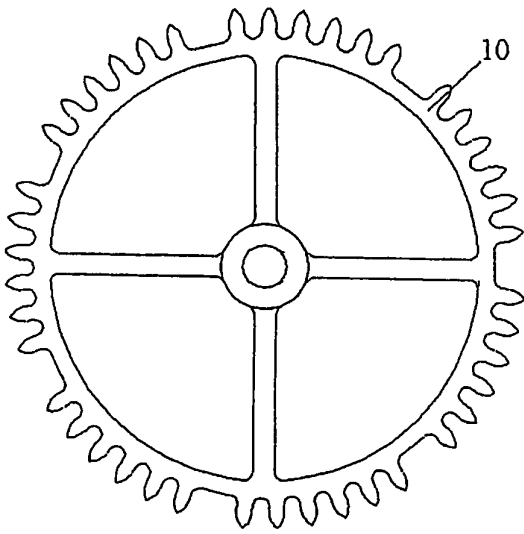


Fig.3

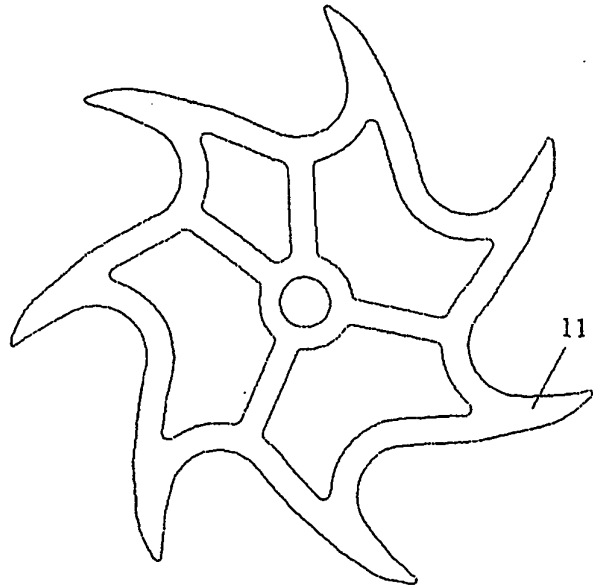


Fig.4

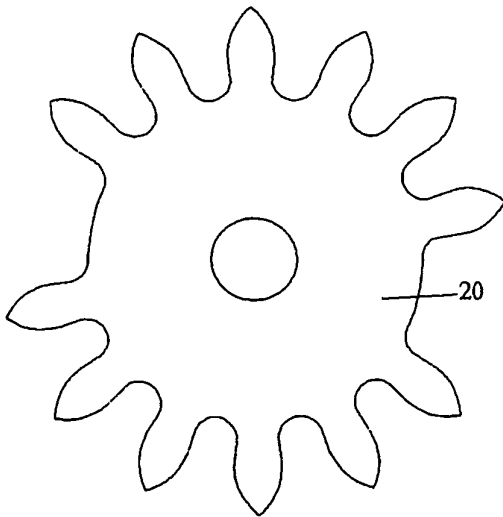


Fig.5

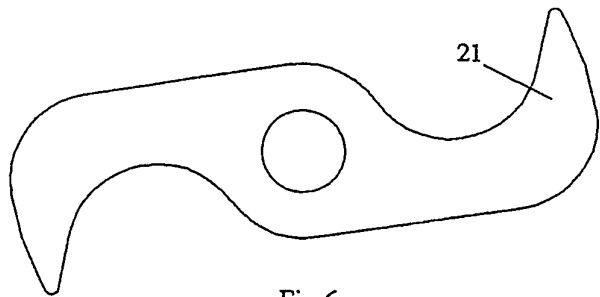


Fig.6

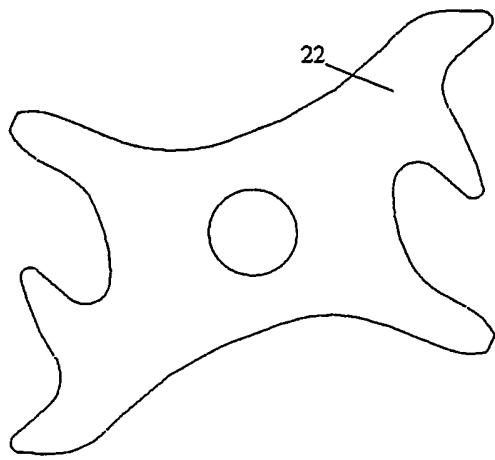


Fig. 7

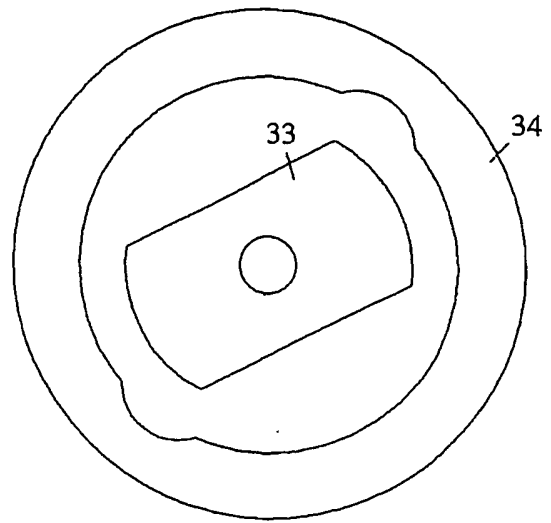


Fig. 8

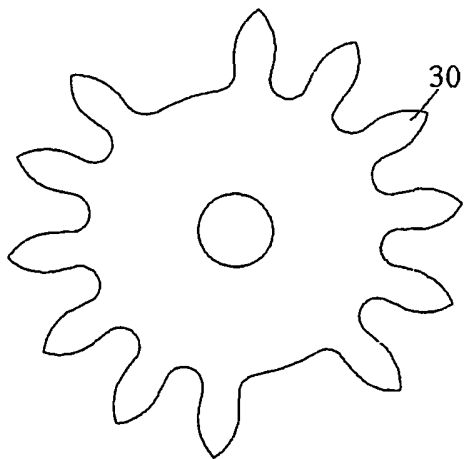


Fig. 9

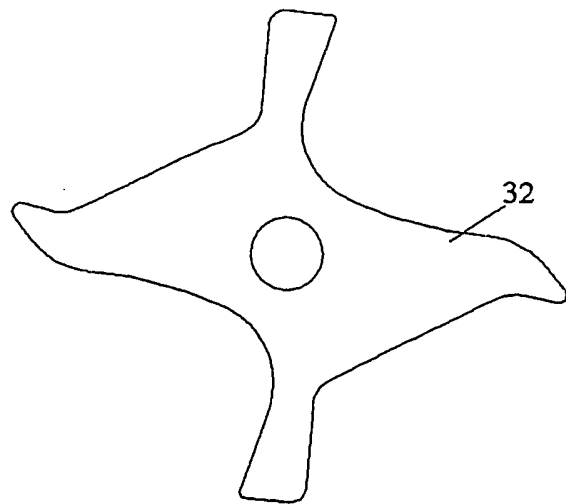


Fig. 10

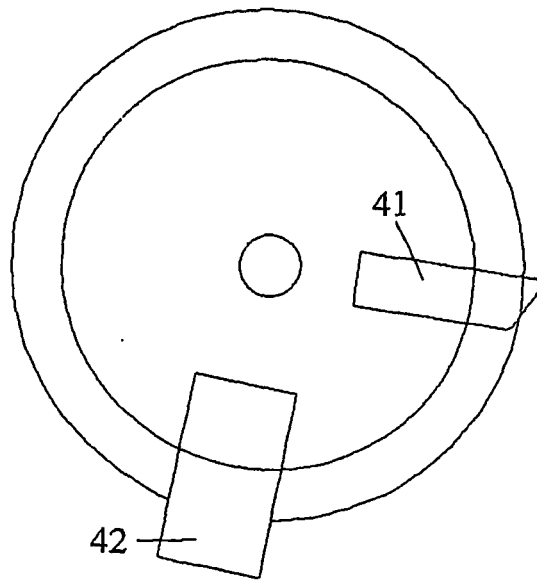


Fig.11

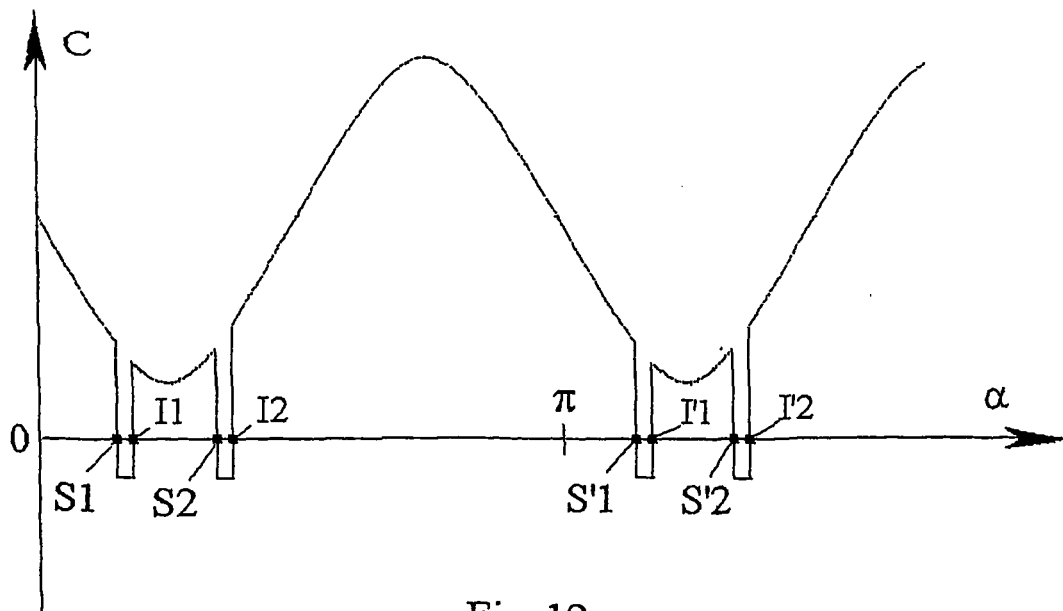


Fig. 12

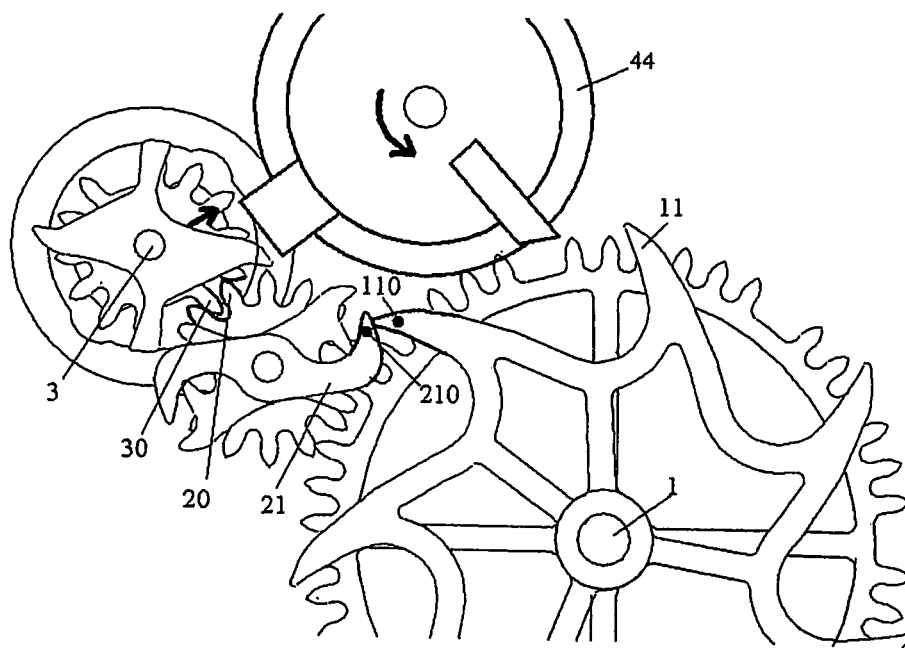


Fig.13

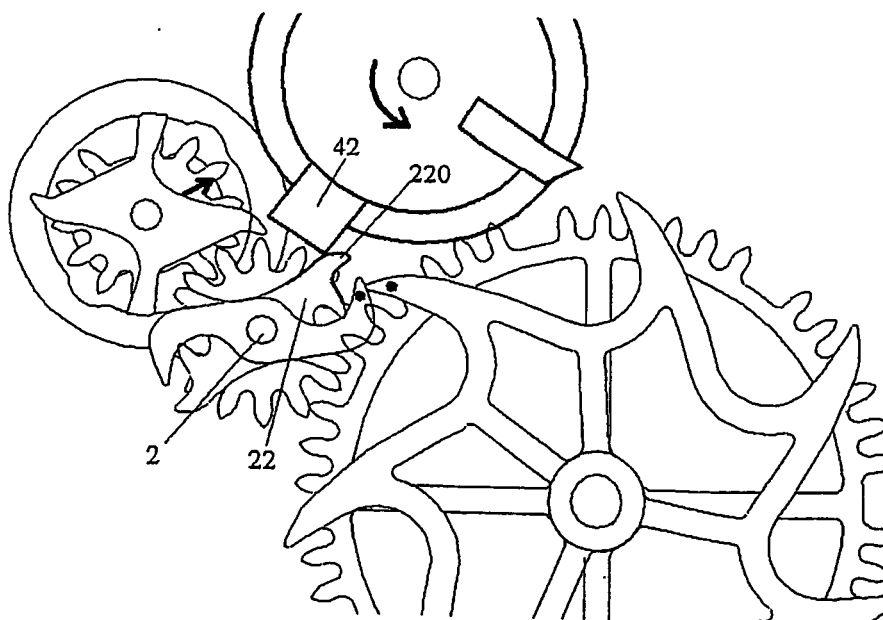


Fig. 14

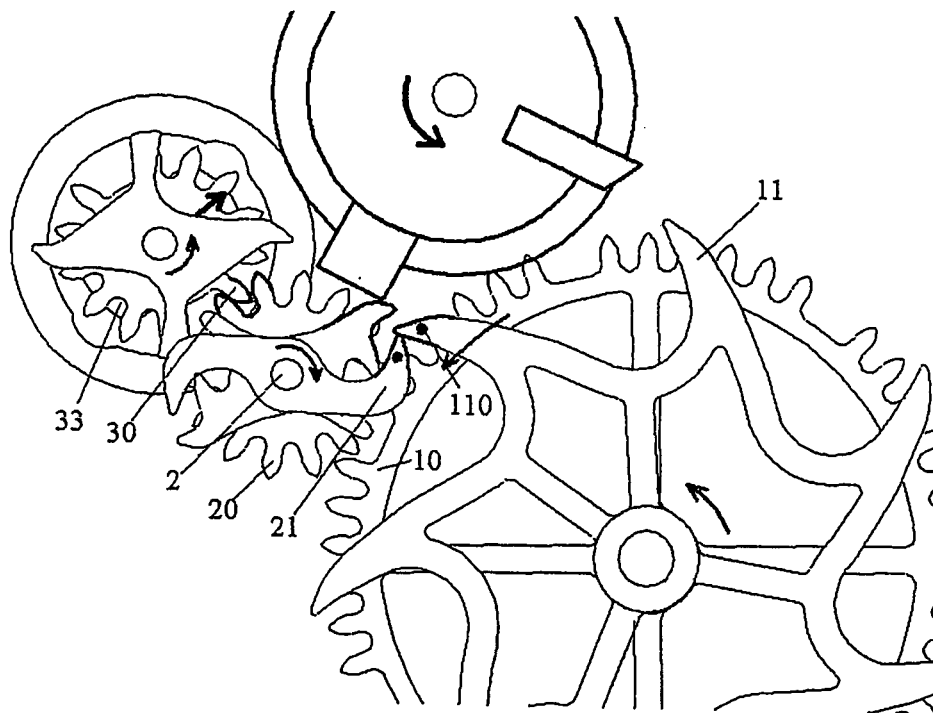


Fig. 15

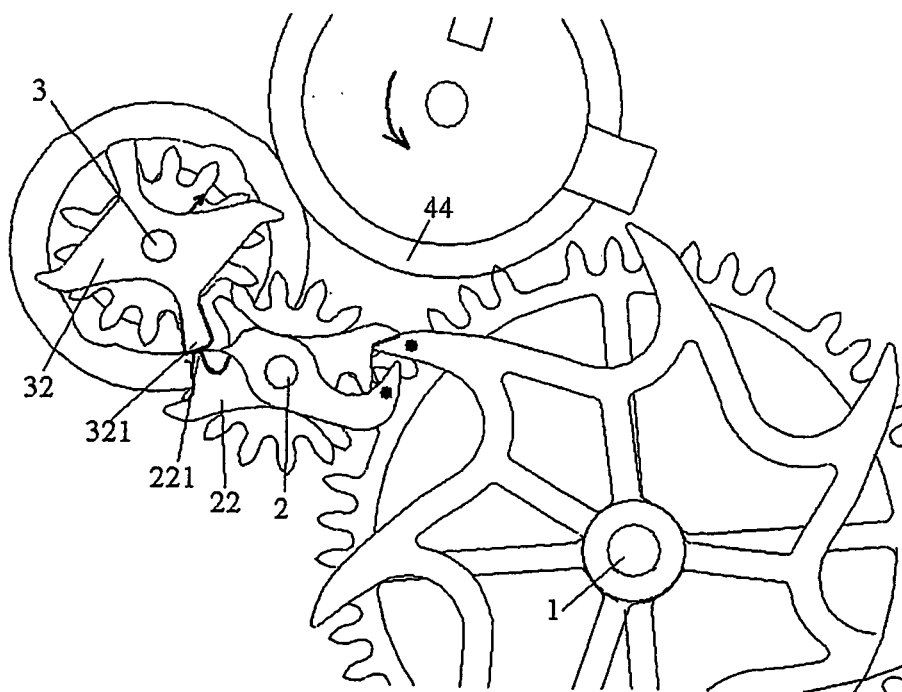


Fig. 16

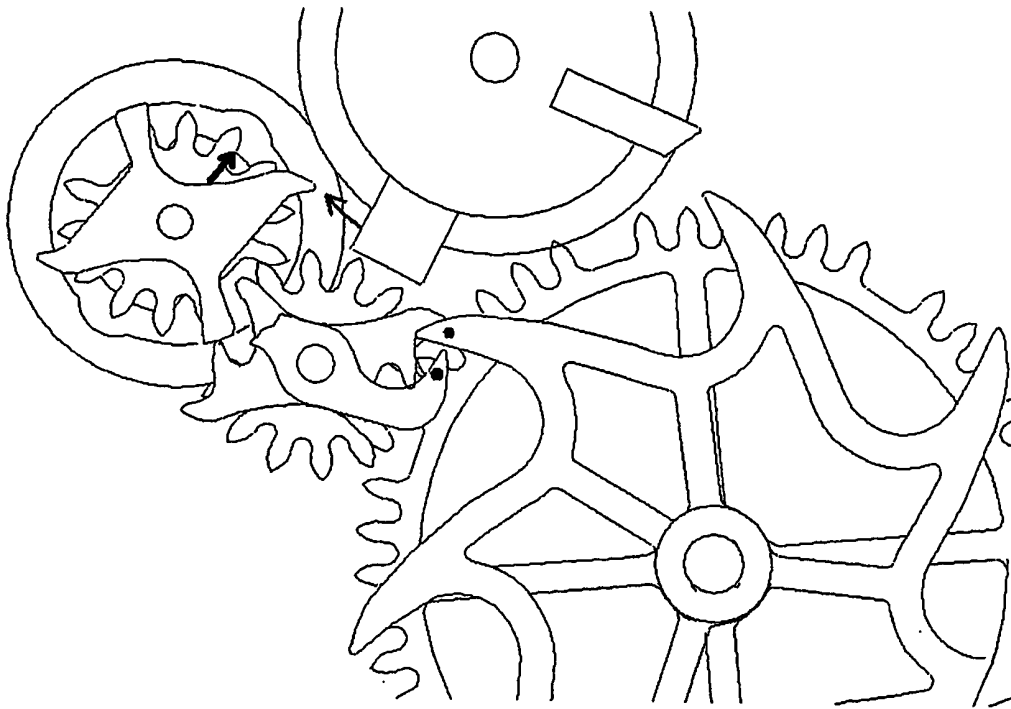


Fig. 17

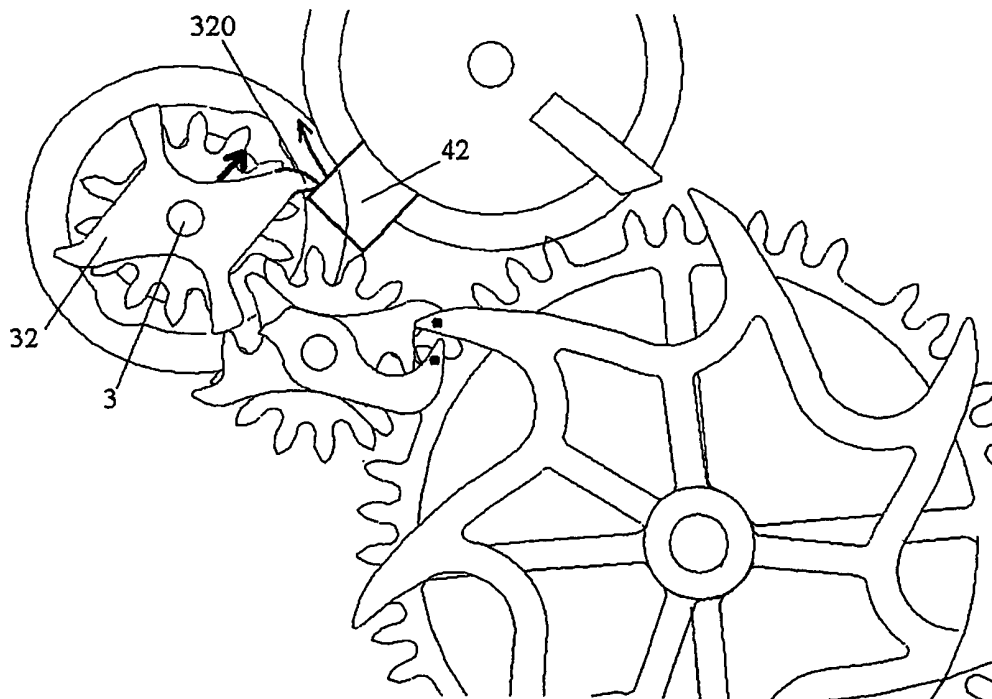


Fig. 18

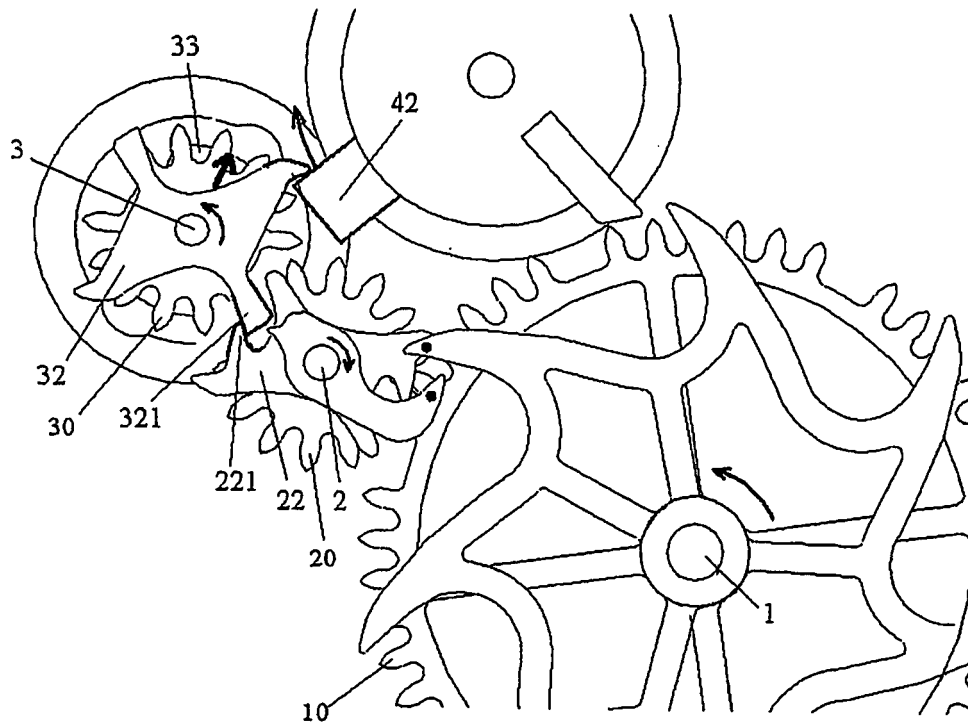


Fig. 19

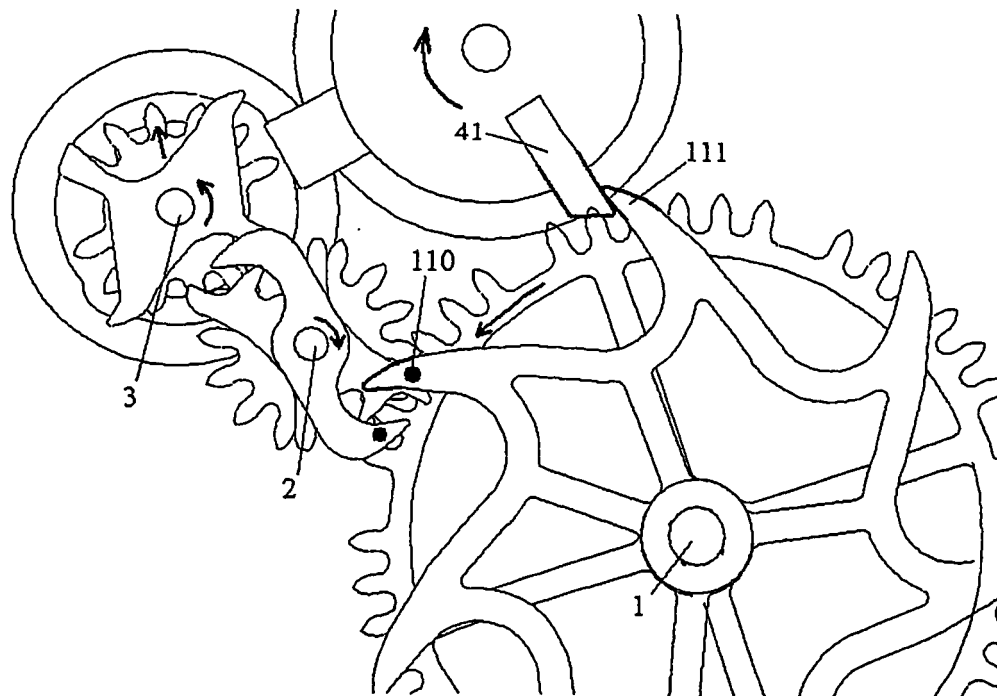


Fig. 20

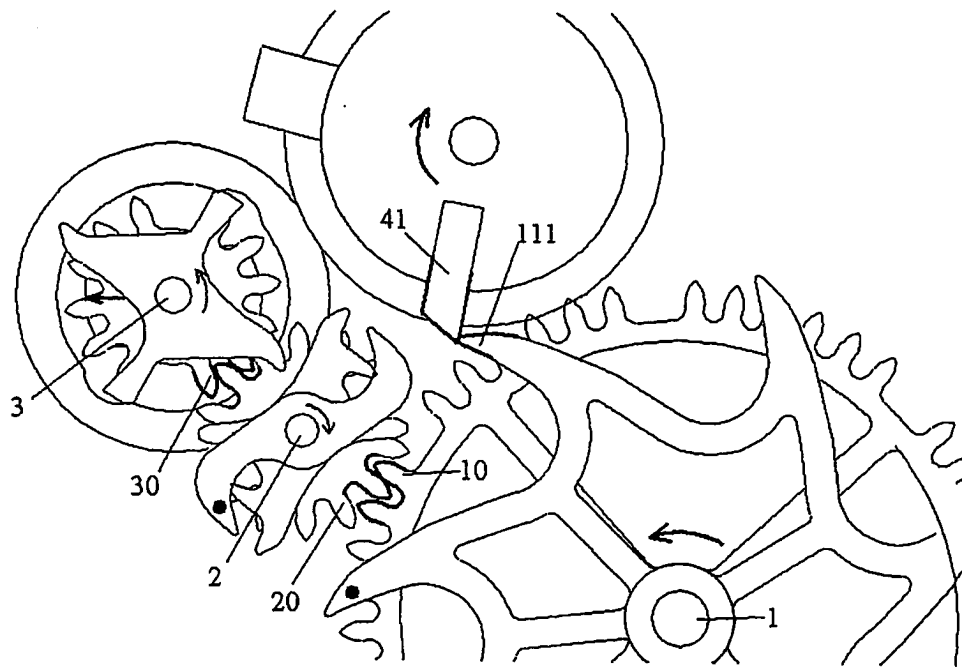


Fig. 21

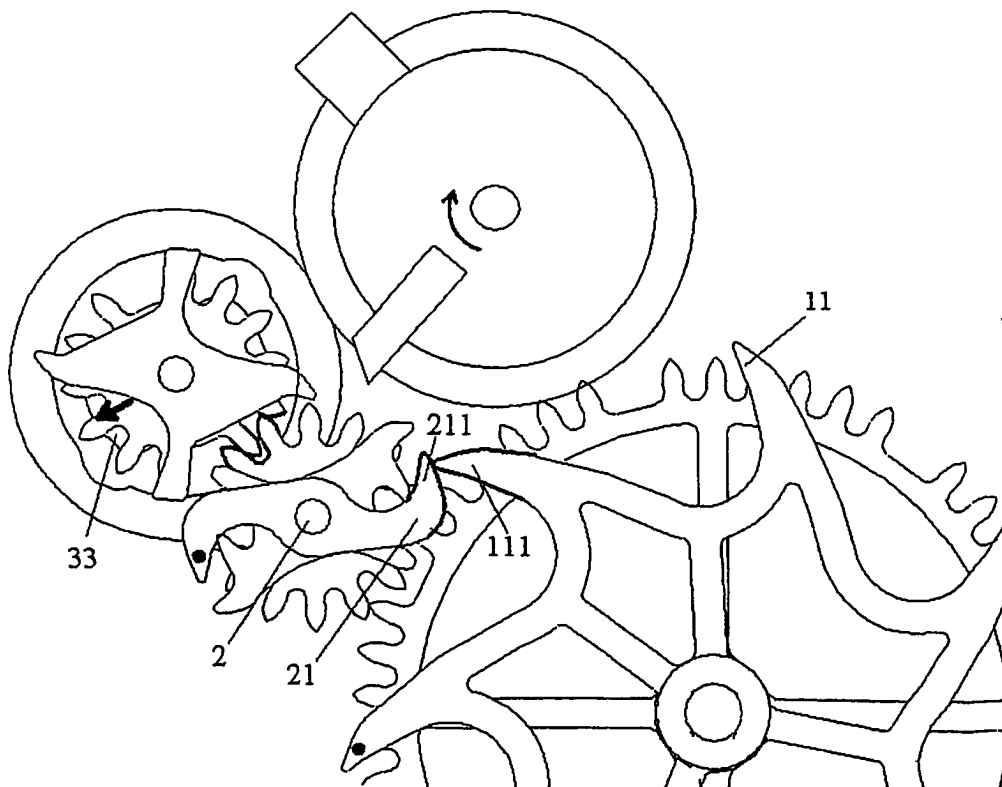


Fig. 22