



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.07.2002 Bulletin 2002/28

(51) Int Cl.7: **G04B 15/06**

(21) Numéro de dépôt: **01200043.6**

(22) Date de dépôt: **09.01.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Oechslin, Ludwig**
6004 Lucerne (CH)

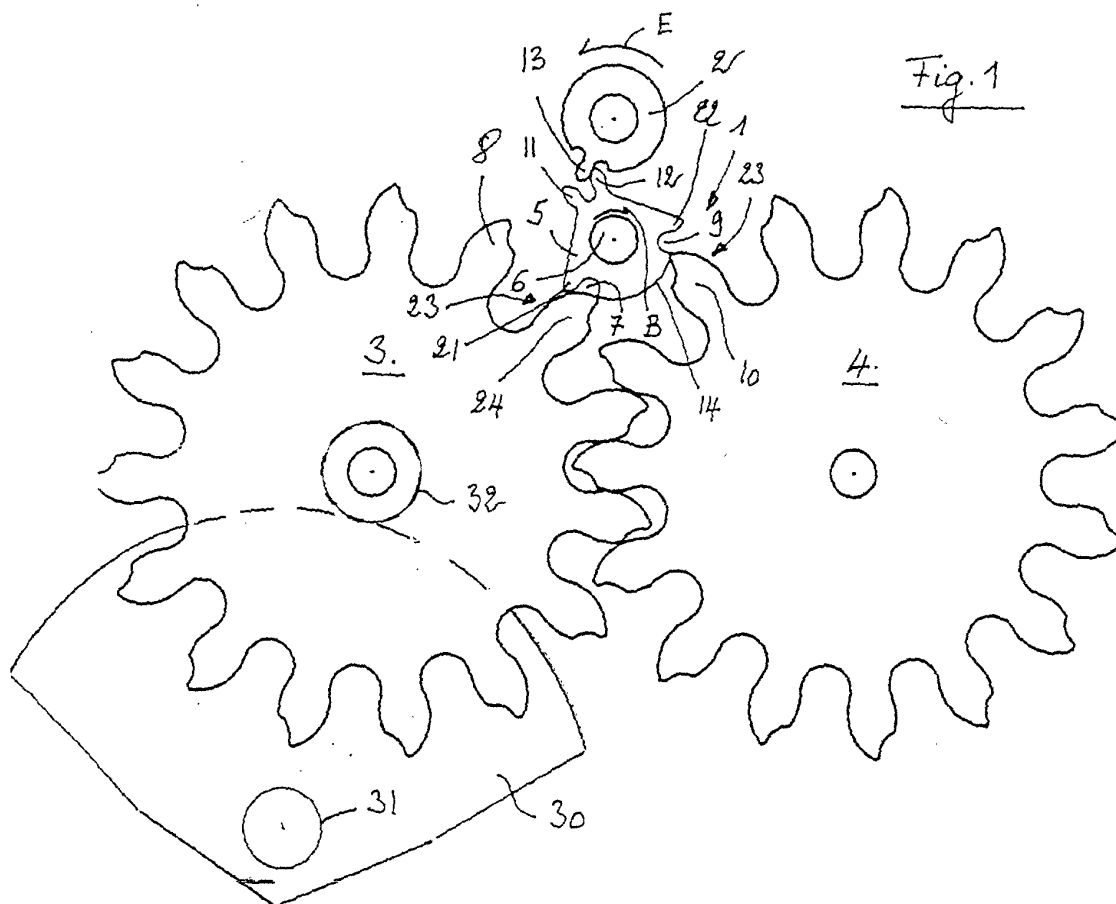
(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(71) Demandeur: **Ulysse Nardin S.A.**
CH-2400 Le Locle (CH)

(54) **Echappement pour garde-temps**

(57) L'échappement comporte des première (3) et seconde (4) roues d'échappement engrenant l'une sur l'autre, l'une de ces roues étant entraînée par le rouage. Il comporte en outre une bascule (5) apte à recevoir des

impulsions engendrées alternativement par les première et seconde roues et à transmettre ces impulsions à un plateau (2) qui porte un balancier-spiral. La bascule est arrangée pour bloquer alternativement les première et seconde roues après chaque impulsion transmise.



Description

[0001] La présente invention est relative à un échappement disposé entre un rouage et un plateau auquel est attaché un balancier d'un garde-temps, le balancier étant apte à parcourir un arc d'oscillation libre et à recevoir des impulsions d'entretien des oscillations, cet échappement comportant des première et seconde roues dentées engrenant l'une avec l'autre, l'une de ces roues étant entraînée par le rouage.

[0002] Le déposant de la présente invention a déjà proposé un échappement répondant en partie à la définition qui vient d'être donnée et dont une description est explicitée dans le document EP-A-1 041 459. Ce document décrit un échappement comprenant des première et seconde roues engrenant l'une avec l'autre. L'une de ces roues est entraînée par le rouage. Des premier et second plateaux solidaires d'un arbre commun supportent un balancier-spiral. Les roues et le premier plateau sont pourvus de moyens permettant audit premier plateau de recevoir des impulsions directes délivrées alternativement par les première et seconde roues en vue d'entretenir les oscillations du balancier. Le second plateau est pourvu de moyens pour entraîner une bascule de blocage arrangée pour bloquer alternativement lesdites première et seconde roues.

[0003] La présente invention reprend donc un caractère essentiel de ce qui est décrit dans le document cité, à savoir deux roues engrenant l'une avec l'autre, l'une de ces roues étant entraînée par le rouage. Cependant l'idée développée dans la citation d'utiliser deux plateaux superposés, l'un servant à recevoir des impulsions directes conférées alternativement par les première et seconde roues et l'autre servant à bloquer alternativement, par l'intermédiaire d'une bascule, lesdites première et seconde roues, a été abandonnée dans la présente invention pour des raisons évidentes de simplification du mécanisme.

[0004] Comme on le verra de la description qui va suivre, un plateau unique supportant le balancier-spiral coopère avec une bascule qui coopère à son tour et alternativement avec les première et seconde roues. On comprendra donc que tout le mécanisme d'échappement est confiné dans un seul plan et qu'ainsi l'encombrement en hauteur de ce mécanisme est diminué de moitié par rapport à l'encombrement occupé par l'échappement du document cité.

[0005] Ainsi l'échappement de la présente invention est-il caractérisé en ce qu'il comporte en outre une bascule apte à recevoir des impulsions engendrées alternativement par les première et seconde roues et à transmettre ces impulsions au plateau pour l'entraîner en rotation et entretenir les oscillations du balancier, ladite bascule étant arrangée pour bloquer alternativement lesdites première et seconde roues après chaque impulsion transmise.

[0006] On aura donc compris que la bascule de l'invention remplit une double fonction : celle d'abord de

transmettre au plateau les impulsions reçues alternativement des première et seconde roues et celle ensuite de bloquer alternativement lesdites roues après chaque impulsion.

[0007] L'invention va être expliquée maintenant en détail ci-dessous par un mode d'exécution donné en exemple, cette exécution étant illustrée par les dessins annexés parmi lesquels :

- 10 - les figures 1 à 6 sont des vues en plan de l'échappement selon l'invention représenté en six stades différents décrivant une oscillation complète du balancier,
- la figure 7 est un agrandissement de la zone VII montrée en figure 2, et
- 15 - la figure 8 est un agrandissement de la zone VIII montrée en figure 3.

[0008] Les figures 1 à 6 sont des vues en plan de six phases successives de l'échappement selon l'invention, ces phases couvrant une oscillation complète du balancier-spiral. L'échappement 1 est disposé, comme cela est habituel, entre un rouage et un plateau 2 supportant un balancier-spiral d'un garde-temps. Le balancier-spiral, non représenté sur les figures, est apte, comme cela est connu, à parcourir un arc d'oscillation libre et arrangé pour recevoir des impulsions d'entretien de ces oscillations. Par définition, le rouage, appelé aussi finissage, est l'ensemble des roues et pignons qui, d'un barillet, transmet la force motrice à une roue d'échappement. En figure 1, le rouage est représenté par sa dernière roue 30, associée au pignon 31. La roue 30 entraîne une première roue 3 d'échappement par le pignon 32 qui lui est solidaire. La première roue 3 engrène avec une seconde roue 4. Les roues 3 et 4 présentent un même diamètre et un même nombre de dents. On remarquera ici que la roue de finissage 30 pourrait entraîner la seconde roue d'échappement 4 à la place de la première roue 3.

[0009] Ce qui vient d'être dit est connu du document EP-A-1 041 459 qui montre déjà un échappement comportant deux roues engrenant l'une avec l'autre et arrangées pour transmettre des impulsions directes à un premier plateau tandis qu'un second plateau entraîne une bascule bloquant tour à tour la première puis la seconde roue d'échappement.

[0010] Par rapport à cette disposition antérieure, la présente invention est remarquable en ce qu'elle comporte une bascule 5 apte à recevoir des impulsions engendrées alternativement par les première et seconde roues d'échappement 3 et 4 comme le montrent bien les figures accompagnant cette description. De façon tout à fait générale, ces figures rendent évident le fait que la bascule 5, à son tour, transmet les impulsions reçues au plateau 2 pour l'entraîner en rotation de façon à entretenir les oscillations du balancier-spiral solidaire de ce plateau 2. Les mêmes figures rendent aussi apparent le fait que la bascule est arrangée pour bloquer alterna-

tivement les première et seconde roues d'échappement 3 et 4, ceci après que chaque impulsion ait été transmise au plateau 2.

[0011] On va examiner maintenant plus en détail un mode d'exécution préféré de l'invention qui permet de mettre en oeuvre le principe d'échappement défini au paragraphe ci-dessus.

[0012] Comme le montrent les figures, la bascule 5 équipant l'échappement selon l'invention est supportée par un arbre 6 pivotant librement dans une platine (non représentée) que comporte le garde-temps. Cette bascule 5 présente une forme sensiblement triangulaire.

[0013] Un premier sommet de la bascule comporte un premier logement 7 dans lequel peut s'introduire l'extrémité d'une dent 8 de la première roue 3 pour soumettre la bascule 5 à une impulsion dans un premier sens A. Cette situation d'introduction n'est pas représentée au dessin, mais on comprendra qu'elle suit la phase représentée en figure 6.

[0014] Un deuxième sommet de la bascule comporte un second logement 9 dans lequel peut s'introduire l'extrémité d'une dent 10 de la seconde roue 4 pour soumettre la bascule 5 à une impulsion dans un second sens B, inverse au premier sens A. Cette situation est représentée au dessin à la figure 2 ainsi qu'à la figure 7 qui est un agrandissement de la zone VII de la figure 2.

[0015] Enfin un troisième sommet de la bascule 5 comporte deux dents 11 et 12 susceptibles d'engrener avec une dent unique 13 que comporte le plateau 2, une situation d'engrènement total étant bien apparent aux figures 2 et 7.

[0016] On va expliquer maintenant comment les dents des deux roues coopèrent avec la bascule 5 pour soumettre ladite bascule à des impulsions et pour bloquer cette même bascule après chaque impulsion transmise.

[0017] On notera tout d'abord, en se référant aux figures 7 et 8, que les premier et second logements 7 et 9 de la bascule 5 sont reliés par un bord 14 présentant une configuration circulaire dont le rayon de courbure R1 passe par l'axe 15 de l'arbre 6 qui supporte la bascule 5. On observera également que les dents des première et seconde roues 3 et 4 présentent chacune un flanc avant 16 défini comme faisant face au sens d'avance respectif de chacune des roues. Chaque flanc avant 16 comporte une première découpe sommitale incurvée 17, dite face de blocage, dont le rayon de courbure R2 est sensiblement le même que le rayon de courbure R1 du bord 14 reliant les premier et second logements 7 et 9 de la bascule 5. Comme le montre bien la figure 8, cette face de blocage 17 vient s'appuyer contre le bord 14 de la bascule 5 pour bloquer une des roues 3 et 4, en l'occurrence ici la roue 3. Une situation semblable, bloquant la roue 4, est montrée en figure 1. Chaque flanc avant 16 comporte aussi une seconde découpe 18, en arc de cercle, appelée face d'impulsion, cette seconde découpe 18 faisant suite à la première découpe 17. Comme le montre bien la figure 7, cette face d'im-

pulsion 18 vient s'appuyer contre une arête 19 définie comme étant l'intersection du bord 14 de la bascule 5 et d'un des logements 7 et 9 de la même bascule, en l'occurrence ici le logement 9. Cet appui entraîne la bascule 5 en rotation dans le sens de la flèche B et, par voie de conséquence, entraîne le plateau 2 dans le sens de la flèche E. L'impulsion est ainsi donnée au balancier-spiral.

[0018] Comme il est important d'éviter un renversement (dû par exemple à un choc) de la bascule 5 pendant le parcours de l'arc d'oscillation libre du balancier et donc du plateau 2 auquel il est attaché, on dimensionnera chacune des deux dents 11 et 12 occupant le troisième sommet de la bascule 5 pour qu'elles jouxtent le bord 20 du plateau 2. De telles situations sont montrées sur les figures 4 et 5.

[0019] Enfin on comprendra qu'il est important de limiter l'excursion angulaire de la bascule 5. Cette limitation peut être faite selon deux exécutions différentes.

[0020] Une première exécution consiste à pourvoir les premier et deuxième sommets de la bascule 5 de première et, respectivement, de seconde cornes 21 et 22 comme le montrent toutes les figures et particulièrement la figure 8. La première corne 21 vient buter contre le flanc arrière 23 d'une dent 24 de la première roue 3 comme le montre la figure 1. De même, la seconde corne 22 vient buter contre le flanc arrière d'une dent 10 de la seconde roue 4 comme on le voit sur les figures 3 et 8. A noter ici que le flanc arrière 23 des dents en question est défini comme tournant le dos au sens d'avance respectif de chacune des roues.

[0021] Une seconde exécution consiste à limiter l'exécution de la bascule 5 au moyen de deux goupilles 25 et 26 fichées dans la platine du garde-temps comme cela est montré en pointillés sur la figure 8. On comprendra alors que les cornes 21 et 22 équipant la bascule 5 ne sont plus nécessaires et qu'on peut les enlever. A ce moment les premier et deuxième sommets de la bascule 5 pourraient se terminer selon les pointillés 35, respectivement 36 qui pourraient être le prolongement du bord en arc de cercle 14 reliant les logements 7 et 9.

[0022] Un mode d'exécution préféré du nouvel échappement ayant été décrit ci-dessus ainsi que les fonctions remplies par les diverses pièces les composant, on va passer en revue maintenant son mode de fonctionnement proprement dit en décrivant un cycle de marche complet. On examinera tour à tour les figures 1 à 6 qui montrent six phases importantes de ce cycle.

Première phase (figure 1)

[0023] Le mécanisme est à l'arrêt. La seconde roue d'échappement 4 est bloquée car la face de blocage de sa dent 10 repose sur le bord 14 reliant les logements 7 et 9 de la bascule 5. L'excursion angulaire de la bascule 5 est à bout de course puisque sa corne 21 repose sur le flanc arrière 23 de la dent 24 de la première roue d'échappement 3. A ce moment le balancier-spiral est

proche de la fin d'oscillation (flèche E) ou proche de la fin de seconde alternance de cette oscillation. La dent 13 du plateau 2 entre en contact avec la dent 12 de la bascule 5 et va entraîner ladite bascule dans le sens de la flèche B. C'est une phase de dégagement de la bascule où d'une part la corne 21 et le bord 14 peuvent glisser sur le flanc arrière 23 de la dent 24 et où d'autre part le bord 14 peut s'effacer devant la face de blocage de la dent 10.

Deuxième phase (figures 2 et 7)

[0024] La bascule 5 continue sa course dans le sens de la flèche B, entraînée qu'elle est par le plateau 2. A ce moment la dent 13 du plateau est totalement engagée entre les deux dents 11 et 12 de la bascule. La dent 10 de la seconde roue d'échappement a pénétré dans le logement 9 de la bascule et la phase d'impulsion 18 de la dent 10 entre en contact avec l'arête 19 de la bascule. La roue d'échappement 4 est alors entraînée dans le sens de la flèche F par l'intermédiaire de la roue d'échappement 3 qui tourne dans le sens de la flèche G entraînée qu'elle est à son tour par le rouage dont le dernier élément 30 a été montré en figure 1. C'est une phase d'impulsion qui lance le plateau dans le sens de la flèche E et fait tourner la bascule dans le sens de la flèche B jusqu'à ce que cette bascule rencontre la face de blocage d'une dent de la première roue d'échappement.

Troisième phase (figure 3 et 8)

[0025] Quand la dent 13 du plateau 2 quitte la dent 11 de la bascule, la phase de blocage 17 de la dent 8 de la première roue d'échappement 3 bute contre le bord 14 de la bascule bloquant ainsi les première et seconde roues 3 et 4. Dès ce moment le plateau 2 débute une seconde oscillation en direction de la flèche E. La bascule est alors retenue soit par la corne 22 qui appuie contre le front arrière 23 de la dent 10, soit par la goupille 25 selon la solution de limitation qu'on a choisie.

Quatrième phase (figure 4)

[0026] La situation de la bascule est la même que celle décrite ci-dessus à la différence près que sa dent 11 juxte le bord 20 du plateau 2 pour empêcher tout renversement. Le plateau continue à tourner dans le sens de la flèche E et parcourt la première alternance de sa seconde oscillation libre. La bascule 5 et les première et seconde roues 3 et 4 sont toujours bloquées.

Cinquième phase (figure 5)

[0027] Après avoir parcouru sa première alternance, le plateau revient en sens inverse montré par la flèche M et parcourt la seconde alternance de sa seconde oscillation libre. La bascule 5 bloque toujours les première

et seconde roues et est toujours empêchée de se renverser par l'action de sa dent 11 contre le bord 20 du plateau 2.

5 Sixième phase (figure 6)

[0028] La dent 13 du plateau 2 entre en contact avec la dent 11 de la bascule 5 ce qui va entraîner cette dernière dans le sens de la flèche A. On se retrouve ici dans une situation semblable à celle illustrée par la figure 1, c'est-à-dire au début d'une nouvelle phase de dégagement qui va permettre à la dent 8 de la première roue 3 de s'introduire dans le logement 7 de la bascule 5 pour relancer à nouveau le plateau 2. A partir de cette sixième phase un nouveau cycle recommence semblable à celui qui vient d'être décrit, le blocage agissant alors sur la seconde roue d'échappement 4.

Considérations finales

[0029] On a déjà indiqué plus haut que l'échappement selon l'invention prend très peu de place en hauteur puisque toutes les pièces impliquées (roues d'échappement, bascule, plateau) se trouvent à un même niveau sur un seul plan. On remarque également que ce système fait intervenir moins de pièces que celles mises en oeuvre dans l'échappement décrit à propos du document précédemment cité EP-A-1 041 459, permettant ainsi de proposer un mécanisme moins coûteux. De plus les pièces mises en jeu sont très simples ce qui assure à l'ensemble une grande sécurité de fonctionnement.

[0030] On a vu que l'impulsion sur la bascule 5 est donnée par une dent 10 d'une des roues d'échappement 4 sur une arête 19 pratiquée sur la bascule 5 (voir figure 7). La portion de dent qui donne cette impulsion est la seconde découpe 18 qui présente une forme en arc de cercle. Ceci rappelle l'échappement à détente connu de l'état de la technique et utilisé principalement en chronométrie. Cette façon de faire est très économe en énergie dépensée puisque le contact des pièces en présence est réduit à une arête frottant sur un arc de cercle. On notera par contre, que contrairement à l'échappement à détente, l'échappement selon l'invention est autodémarrant.

[0031] On remarquera encore que l'impulsion est communiquée au plateau 2 par une pièce intermédiaire, appelée ici bascule 5. Ceci rappelle l'échappement à ancre suisse où l'impulsion est transmise au plateau par une fourchette. L'échappement à ancre présente cependant un inconvénient, à savoir le recul de la roue d'échappement au moment du dégagement, ce recul présentant l'inconvénient de freiner le balancier et donc de consommer de l'énergie. Dans l'échappement de la présente invention il n'y a pas de recul puisque le rayon de courbure R1 du bord 14 de la bascule 5 est le même que le rayon de courbure R2 de la première découpe 17 de la dent 8 de la roue 3 (voir figure 7 et 8).

[0032] Il est à noter encore que le système proposé n'a pas besoin d'être lubrifié. Ceci est dû aux surfaces de contact réduites au strict minimum tant en ce qui concerne la région où se donne l'impulsion (arête 19 et découpe 18) que la région concernée par le dégagement (découpe 17 de très faible surface).

Revendications

1. Echappement (1) disposé entre un rouage et un plateau (2) auquel est attaché un balancier-spiral d'un garde-temps, le balancier étant apte à parcourir un arc d'oscillation libre et à recevoir des impulsions d'entretien des oscillations, cet échappement comportant des première (3) et seconde (4) roues dentées engrenant l'une avec l'autre, l'une de ces roues étant entraînée par le rouage, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre une bascule (5) apte à recevoir des impulsions engendrées alternativement par les première (3) et seconde (4) roues et à transmettre ces impulsions audit plateau (2) pour l'entraîner en rotation et entretenir les oscillations du balancier, ladite bascule (5) étant arrangée pour bloquer alternativement lesdites première (3) et seconde (4) roues après chaque impulsion transmise.

2. Echappement selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la bascule (5) est supportée par un arbre (6) pivotant librement dans une platine que comporte le garde-temps et que cette bascule (5) présente une forme sensiblement triangulaire dont un premier sommet comporte un premier logement (7) dans lequel peut s'introduire l'extrémité d'une dent (8) de la première roue (3) pour soumettre la bascule (5) à une impulsion dans un premier sens (A), dont un deuxième sommet comporte un second logement (9) dans lequel peut s'introduire l'extrémité d'une dent (10) de la seconde roue (4) pour soumettre la bascule (5) à une impulsion dans un second sens (B), inverse au premier sens, et dont un troisième sommet comporte deux dents (11 et 12) susceptibles d'engrener avec une dent unique (13) que comporte le plateau (2).

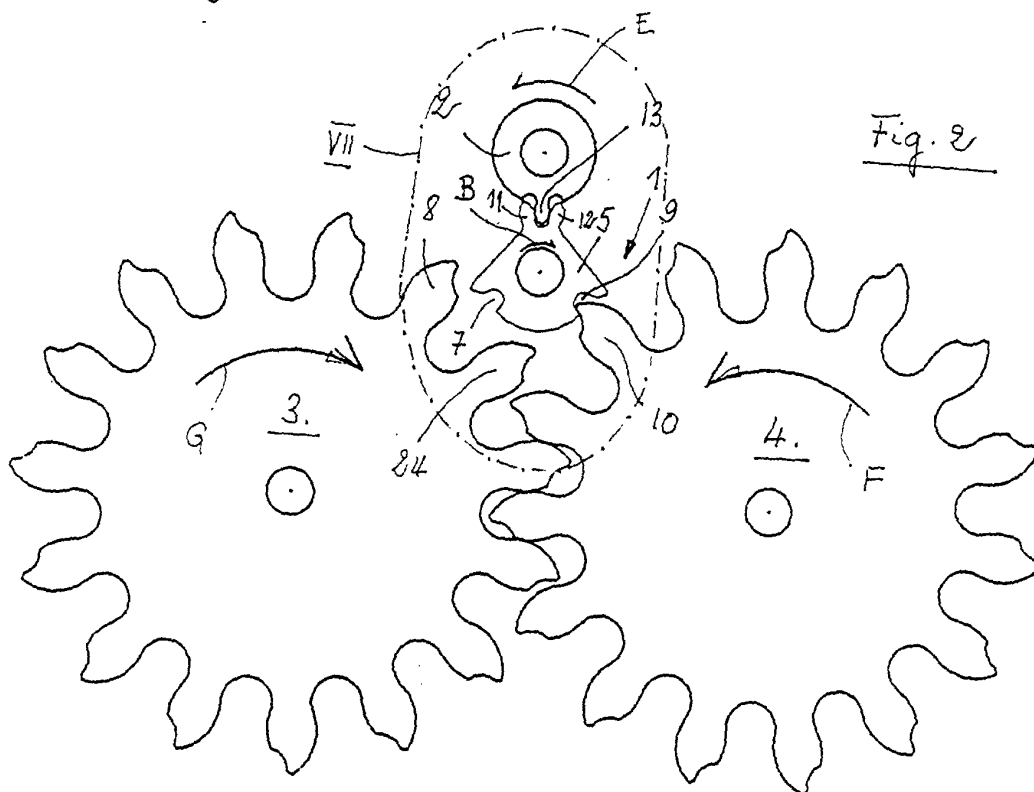
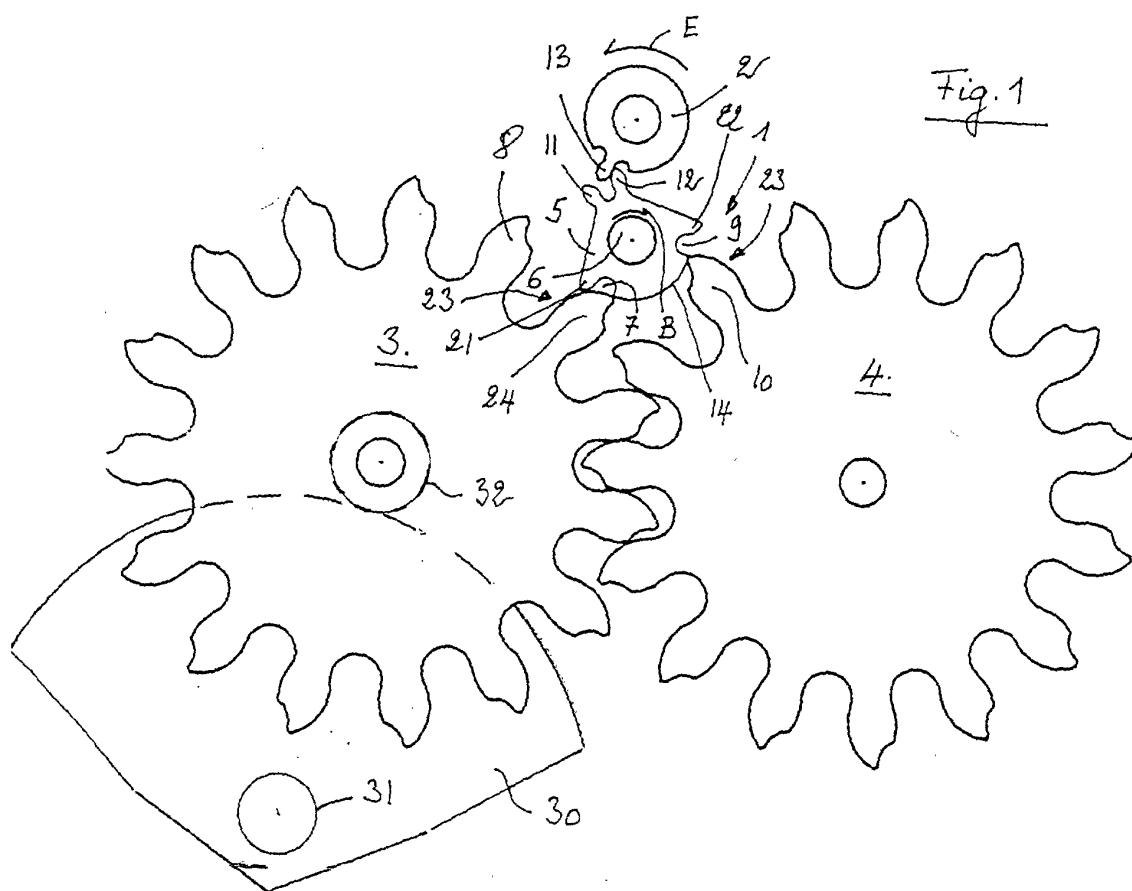
3. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** les premier (7) et second (9) logements de la bascule (5) sont reliés par un bord (14) présentant une configuration circulaire dont le rayon de courbure (R1) passe par l'axe (15) de l'arbre (6) supportant la bascule (5) et que chacune des dents (8, 10) des première (3) et seconde (4) roues présente un flanc avant (16) comportant une première découpe (17) sommitale incurvée, dite face de blocage, dont le rayon de courbure (R2) est sensiblement le même que le rayon de courbure (R1) du bord (14) reliant les premier (7) et second (9)

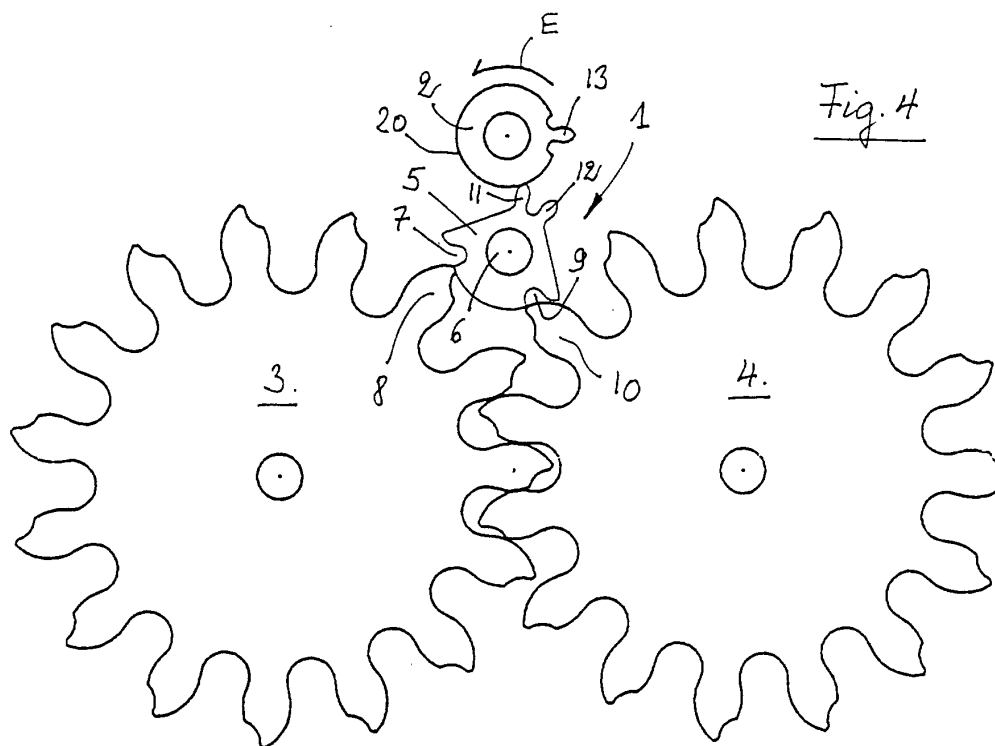
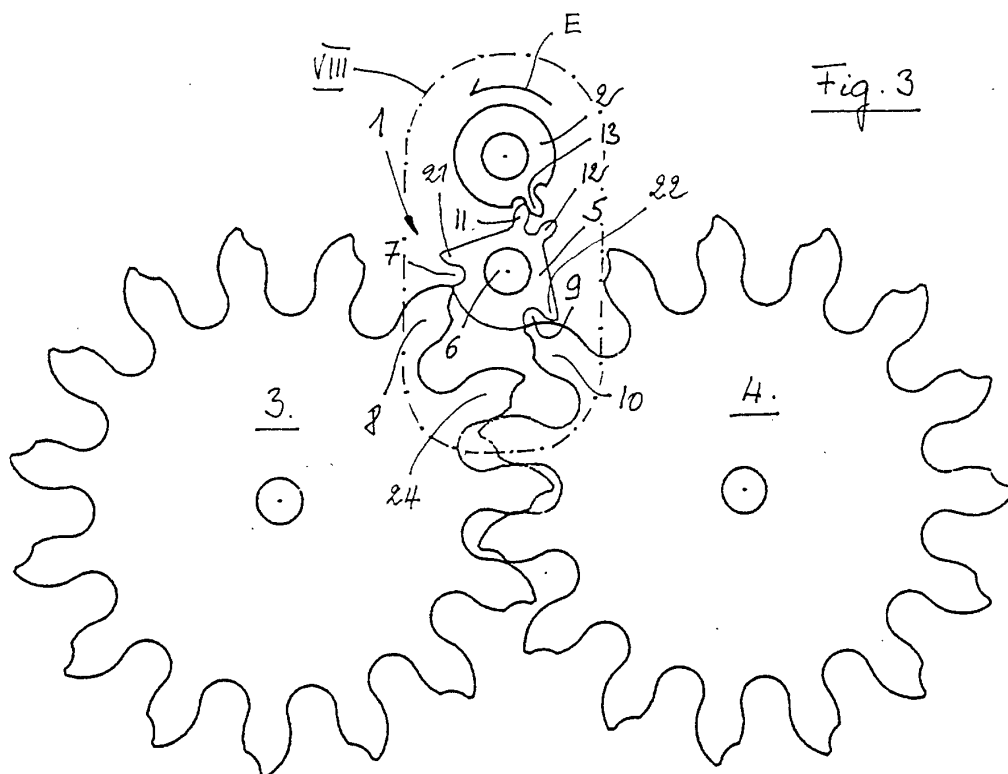
logements de la bascule (5), ladite face de blocage (17) étant susceptible de s'appuyer contre ledit bord (14) de la bascule pour bloquer une (3) desdites roues, et une seconde découpe (18) en arc de cercle, dite face d'impulsion, faisant suite à la première découpe (17), ladite face d'impulsion (18) étant susceptible de s'appuyer contre une arête (19) définie par l'intersection dudit bord (14) de la bascule et d'un (9) desdits logements pour entraîner la bascule en rotation.

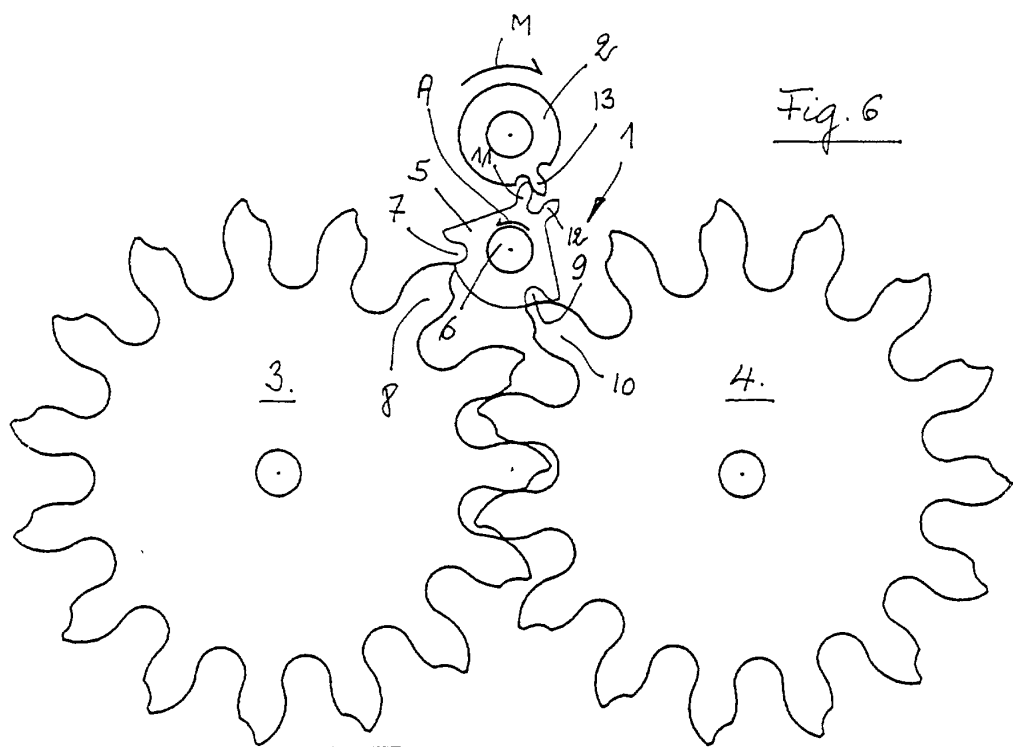
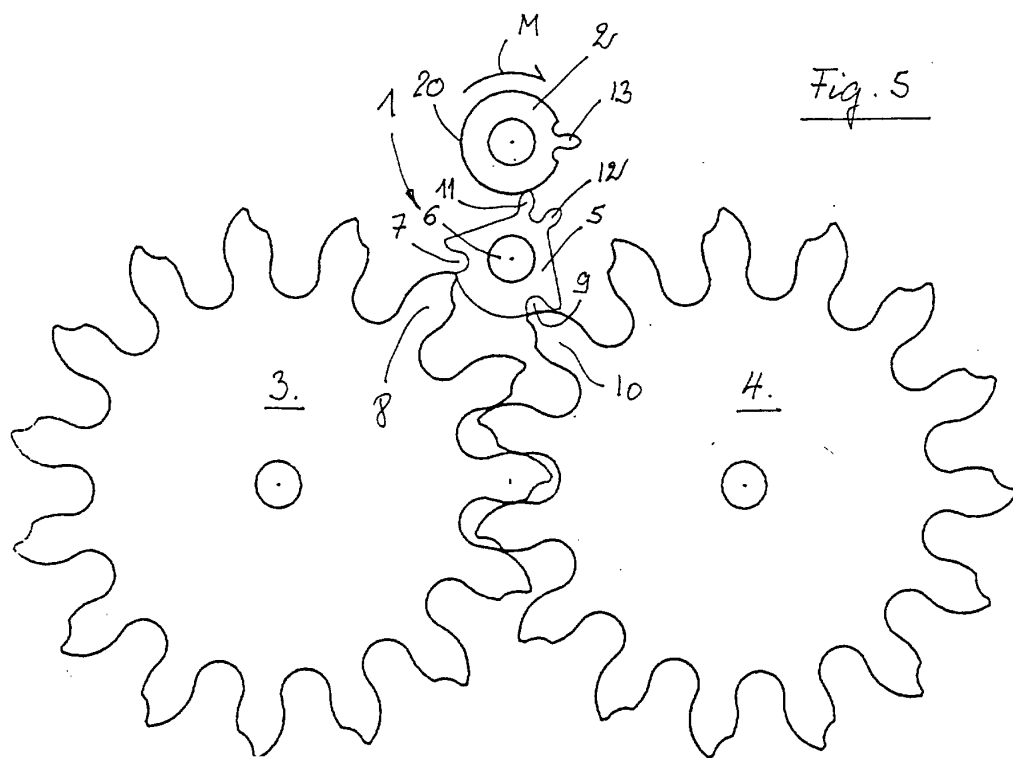
4. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** chacune des deux dents (11 et 12) occupant le troisième sommet de la bascule (5) est dimensionnée pour jouxter le bord (20) du plateau (2) et empêcher ainsi le renversement de la bascule pendant le parcours de l'arc d'oscillation libre du balancier.

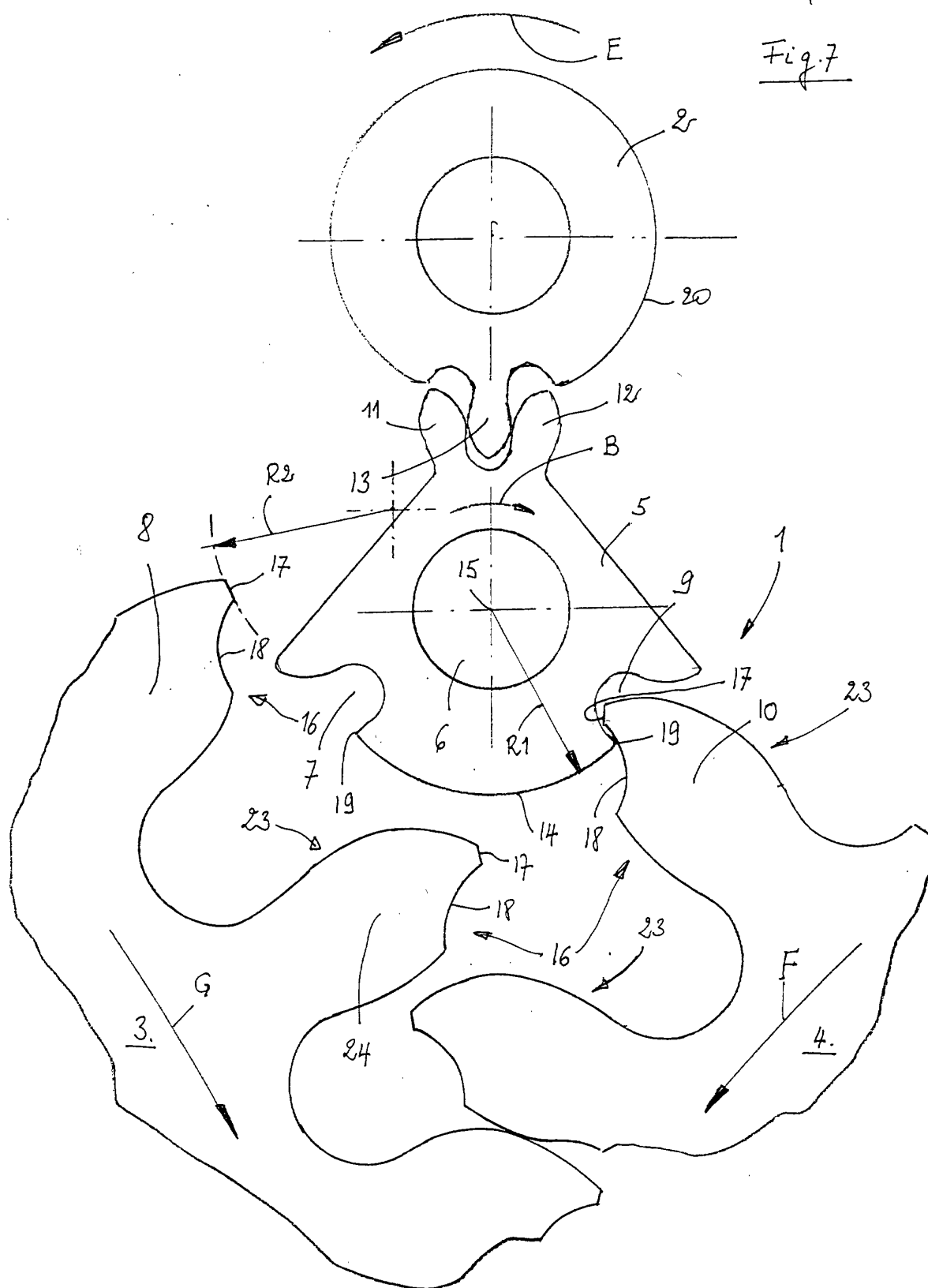
5. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** l'excursion angulaire de la bascule (5) est limitée par des première (21) et seconde (22) cornes se trouvant situées respectivement aux premier et deuxième sommets de ladite bascule, la première corne (21) étant susceptible de venir buter contre le flanc arrière (23) d'une dent (24) de la première roue (3) et la seconde corne (22) étant susceptible de venir buter contre le flanc arrière (23) d'une dent (10) de la seconde roue (4).

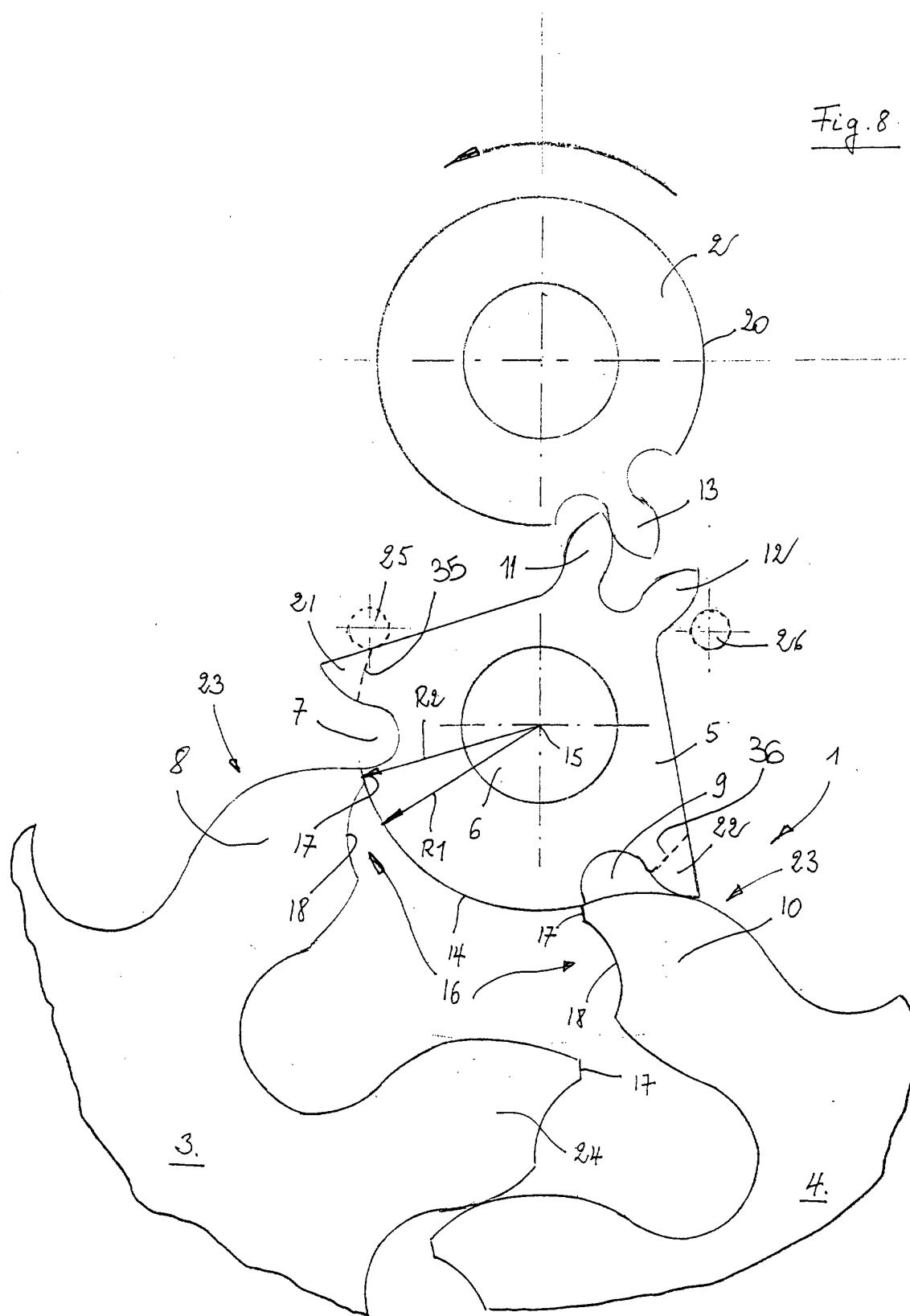
6. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** l'excursion angulaire de la bascule (5) est limitée par deux goupilles (25, 26) fichées dans la platine du garde-temps.













Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 20 0043

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	DE 24 58 503 A (GRAESSLIN FEINWERKTECH) 16 juin 1976 (1976-06-16) * page 4, ligne 1 – ligne 13 * * page 4, ligne 31 – page 5, ligne 3 * * revendication 10 * * figures 1,2,6 *	1	G04B15/06
A	-----	2-6	
D,A	EP 1 041 459 A (NARDIN ULYSSE SA) 4 octobre 2000 (2000-10-04) * le document en entier * -----	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		6 juin 2001	Lupo, A
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			

EPO FORM 1503 03/02 (1/04/02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 20 0043

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-06-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2458503 A	16-06-1976	AUCUN	
EP 1041459 A	04-10-2000	JP 2000304873 A	02-11-2000

EPO ECHM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82