



(11) **EP 1 276 021 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.01.2003 Bulletin 2003/03

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

(21) Numéro de dépôt: **01202461.8**

(22) Date de dépôt: **26.06.2001**

(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 une roue d'échappement dentée entraînée par le rouage. Il comporte en outre une première (4) et une seconde bascules (5) aptes à recevoir alternativement des impulsions engendrées par la roue (3). La seconde bascule (5) est éga-

lement apte à transmettre les impulsions reçues à la première bascule (4) qui est apte à transmettre les impulsions reçues de la roue (3) et celles reçues de la seconde bascule à un plateau (2) qui porte un balancier-spiral. Les bascules sont arrangées pour bloquer alternativement la roue après chaque impulsion transmise.

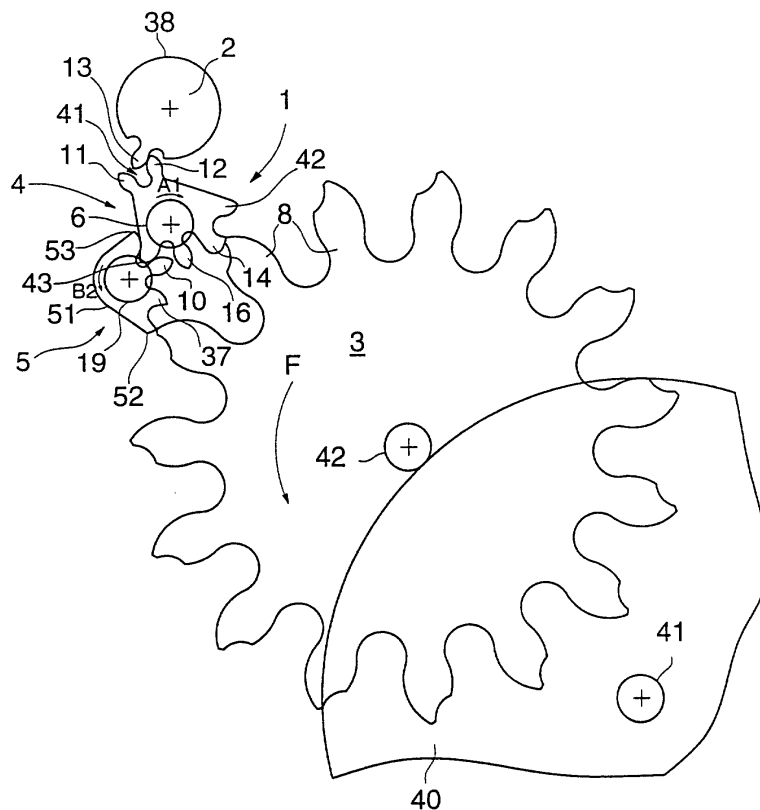


Fig. 1

EP 1 276 021 A1

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 notamment une roue dentée 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] L'idée développée dans cette 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. De plus, l'utilisation de première et seconde roues engrenant l'une avec l'autre, a été en partie abandonnée pour des raisons d'encombrement et d'inertie lors de l'accélération du mécanisme d'échappement.

[0004] Comme on le verra dans la description qui va suivre, un plateau unique supportant le balancier-spiral coopère avec une première bascule qui coopère à son tour avec une seconde bascule, les deux bascules coopérant alternativement avec une roue d'échappement unique. 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. De même, l'utilisation d'une seule roue d'échappement au lieu de deux réduit fortement l'encombrement dans le plan de l'échappement ainsi que l'inertie du mécanisme d'échappement.

[0005] Ainsi l'échappement de la présente invention est caractérisé en ce qu'il comporte en outre des première et seconde bascules aptes à recevoir alternativement des impulsions engendrées par la roue, la seconde bascule étant également apte à transmettre les impulsions reçues à la première bascule, la première bascule étant apte à transmettre les impulsions reçues de la roue et celles reçues de la seconde bascule au pla-

teau pour l'entraîner en rotation et entretenir les oscillations du balancier, lesdites première et seconde bascules étant arrangées pour bloquer alternativement ladite roue d'échappement après chaque impulsion transmise.

[0006] On aura donc compris que les première et seconde bascules de l'invention remplissent une double fonction : celle d'abord de transmettre au plateau respectivement à la première bascule les impulsions reçues de la roue d'échappement et celle ensuite de bloquer alternativement ladite roue 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 :

- la figure 1 est une vue plan globale de l'échappement selon l'invention,
- les figures 2 à 11 sont des vues agrandies en plan de l'échappement selon l'invention représenté en dix stades différents décrivant deux oscillations complètes du balancier,
- les figures 12 et 13 représentent un autre mode de réalisation selon l'invention correspondant respectivement aux figures 4 et 9.

[0008] La figure 1 représente l'ensemble du mécanisme d'échappement selon l'invention. 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 40, associée au pignon 41. La roue 40 entraîne une roue 3 d'échappement par le pignon 42 qui lui est solidaire.

[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 des première et seconde bascules 4 et 5 aptes à recevoir des impulsions engendrées par la roue d'échappement 3 comme le montrent bien les figures accompagnant cette description. De façon tout à fait générale, ces figures rendent évident le fait que la seconde bascule 5, à son tour, transmet les impulsions reçues à la première bascule 4 qui transmet alternativement les impulsions reçues par la roue 3 et celles reçues par la

seconde bascule 5 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 les première et seconde bascules respectivement 4 et 5 sont arrangées pour bloquer alternativement la roue d'échappement 3, 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 première bascule 4 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 première bascule 4 présente une forme générale sensiblement triangulaire, délimitée par trois sommets. Un premier sommet 41 de la première bascule 4 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 3 et 8. Des deuxième et troisième sommets 42 et 43, entre lesquels sont présentes une dent en forme de patte 14, présentant sur son bord extérieur une configuration circulaire dont le rayon de courbure R1 passe par l'axe de l'arbre 6 supportant la première bascule 4, et une dent d'entraînement 16. Ces quatre éléments 42, 43, 14 et 16 définissent trois logements 7, 9 et 15, référencés notamment sur la figure 2. On notera que l'intersection entre la patte 14 et le premier logement 7 définissent une arête 25.

[0013] La seconde bascule 5 présente également une forme générale sensiblement triangulaire délimitée par trois sommets. Un premier sommet 51 de la seconde bascule 5 est préférentiellement de forme arrondi concentriquement par rapport à l'axe de l'arbre 19 supportant la seconde bascule 5. On peut toutefois envisager d'autres formes pour ce sommet telles qu'un angle droit. Des deuxième et troisième sommets 52 et 53, entre lesquels sont présents une dent en forme d'aileron 37 et une dent d'entraînement 10. Le deuxième sommet 52 présente sur son bord extérieur une découpe sommitale incurvée 21 (figure 4A) dont le rayon de courbure R2 passe par l'axe de l'arbre 19 supportant la seconde bascule 5. Ce rayon de courbure R2 est sensiblement le même que le rayon de courbure R1. Ces quatre éléments 52, 53, 37 et 10 définissent trois logements 17, 18 et 20, référencés notamment sur la figure 2. On notera que le premier logement 17 a une forme complémentaire de la patte 14 de la première bascule 4 et ce afin de bloquer la première bascule 4 par rapport à la seconde.

[0014] Les figures 2 à 11 sont des vues en plan selon dix phases successives de l'échappement selon l'invention, ces phases couvrant deux oscillations complètes du balancier-spiral.

[0015] On va expliquer maintenant comment les

dents 8 de la roue 3 et la seconde bascule 5 coopèrent avec la première bascule 4 pour soumettre ladite première bascule 4 à des impulsions et pour bloquer cette même bascule 4 après chaque impulsion transmise.

[0016] Il est à noter que les deux bascules 4 et 5, lorsqu'elles sont en mouvement, tournent toujours dans un sens opposé. Ainsi quand la première bascule tourne dans le sens A1 (figures 2 et 3), respectivement B1 (figures 7 et 8), la deuxième bascule tourne dans le sens inverse B2 (figures 2 et 3), respectivement A2 (figures 7 et 8). Pour cela, les deux bascules 4 et 5 doivent toujours être liée cinématiquement.

[0017] Cette liaison permanente est assurée, comme il est visible chronologiquement sur les figures 2 à 11, de la manière suivante. Dans un premier temps, le troisième sommet 43 de la première bascule 4 vient se loger dans le deuxième logement 18 de la seconde bascule 5 et le troisième sommet 53 de la seconde bascule 5 vient s'appuyer sur flanc arrière 36 du troisième sommet 43 de la première bascule (figure 2). Ensuite, la dent d'entraînement 10 de la seconde bascule 5 vient engrener dans le deuxième logement 9 de la première bascule 4 (figure 3), puis la dent 16 d'entraînement de la première bascule 4 vient engrener dans le troisième logement 20 de la seconde bascule 5 et l'aileron 37 de la seconde bascule 5 vient se loger dans le troisième logement 15 de la première bascule 4 tandis que la patte 14 de la première bascule 4 épouse le premier logement 17 de la seconde bascule 5, les deux bascules étant alors en butée (figure 4, 5, 6 et 7). Après les bascules 4 et 5 changent de sens de rotation et les étapes précédemment décrites se produisent dans l'ordre inverse (figures 8 à 11). L'étape correspondant à la figure 3 se retrouve à la figure 8. La dent d'entraînement 10 de la seconde bascule 5 vient engrener dans le deuxième logement 9 de la première bascule 4 et permet de transmettre à la première bascule 4 l'impulsion reçue de la roue d'échappement 3 par la seconde bascule 5.

[0018] On observera encore, notamment sur la figure 4A, que les dents 8 de la roue 3 présentent chacune un flanc avant 22 défini comme faisant face au sens d'avance F de la roue dentée 3 (sens représenté sur les figures 3 et 8). Chaque flanc avant 22 comporte une première découpe sommitale incurvée 23, dite face de blocage, dont le rayon de courbure R3 est sensiblement le même que les rayons de courbure R1 et R2 respectivement du bord extérieur 46 de la patte 14 de la première bascule 4 et de la découpe incurvée 21 de la seconde bascule 5.

[0019] Comme le montre bien la figure 9, cette face de blocage 23 vient s'appuyer contre le bord extérieur de la patte 14 de la première bascule 4 pour bloquer la roue 3. Une situation semblable, bloquant la roue 3, est montrée en figure 4, où cette fois-ci la face de blocage 23 vient s'appuyer contre la découpe incurvée 21 du deuxième sommet 52 de la seconde bascule 5. Chaque flanc avant 22 comporte aussi une seconde découpe 24, en arc de cercle, appelée face d'impulsion, cette seconde découpe 24 prolongeant la première découpe 23.

[0020] Comme le montre bien la figure 3, cette face d'impulsion 24 vient s'appuyer contre l'arête 25 définie comme étant l'intersection du bord extérieur 46 de la patte 14 de la première bascule 4 et du premier logement 7 de la même bascule. Cet appui entraîne la première bascule 4 en rotation dans le sens de la flèche A1 et, par voie de conséquence, entraîne le plateau 2 dans le sens de la flèche E. L'impulsion est ainsi donnée au balancier-spiral.

[0021] De même, comme le montre la figure 8, la face d'impulsion 24 vient s'appuyer contre une arête 26 définie comme étant l'intersection du premier logement 17 de la seconde bascule 5 et de la découpe incurvée 21 de la même bascule. Cet appui entraîne la seconde bascule 5 en rotation dans le sens de la flèche A2, qui entraîne elle-même la première bascule 4 en rotation dans le sens de la flèche B1 inverse au sens de la flèche A2 et, par voie de conséquence, entraîne le plateau 2 dans le sens de la flèche M inverse au sens de la flèche E. L'impulsion inverse est ainsi donnée au balancier-spiral.

[0022] Comme il est important d'éviter un renversement (dû par exemple à un choc) de la première bascule 4 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 premier sommet 41 de la bascule 4 pour qu'elles jouxtent le bord 38 du plateau 2. De telles situations sont montrées sur les figures 5, 6, 10 et 11.

[0023] Enfin on comprendra qu'il est important de limiter l'excursion angulaire des première et seconde bascules respectivement 4 et 5. Ces limitations peuvent être faites selon deux exécutions différentes.

[0024] Une première exécution consiste à pourvoir les deuxième et troisième sommets 42 et 43, de la première bascule 4 et le troisième sommet 53 de la seconde bascule 5, respectivement de première et de seconde cornes 27 et 28 pour la première bascule 4 et d'une corne 29 pour la seconde bascule 5 comme le montrent les figures 1 à 11 et particulièrement les figures 4 et 9. Comme il est visible sur la figure 4, la première corne 27 de la première bascule 4 vient buter contre le flanc arrière 39 d'une dent 8 de la roue 3. De même, comme il est visible sur la figure 9, la corne 29 de la seconde bascule 5 vient buter contre le flanc arrière 36 de la seconde corne 28 de la première bascule 4. A noter ici que le flanc arrière 39 des dents en question est défini comme tournant le dos au sens d'avance de la roue noté par la flèche F.

[0025] Une seconde exécution consiste à limiter l'exécution des bascules 4 et 5 au moyen de trois goupilles 30 et 31 et 47 fichées dans la platine du garde-temps comme cela est montré sur les figures 12 et 13, correspondant aux figures 4 et 9. On comprendra alors que les cornes 27 et 28 équipant la première bascule 4 et la corne 29 équipant la seconde bascule 5 ne sont plus nécessaires et qu'on peut les enlever. A ce moment les deuxième et troisième sommets 42 et 43 de la première bascule 4 pourraient se terminer selon la courbe

32, respectivement 33 ainsi de même pour le troisième sommet 53 de la seconde bascule qui pourrait se terminer selon la courbe 34.

[0026] 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 10 qui montrent dix phases importantes de ce cycle.

Première phase (figure 2)

[0027] Le mécanisme est à l'arrêt. La roue d'échappement 3 est bloquée car la face de blocage 23 de sa dent 8 repose sur le bord extérieur 46 de la patte 14 de la première bascule 4, qui est donc également bloquée. L'excursion angulaire des première et seconde bascules respectivement 4 et 5 est à bout de course puisque la corne 29 de la seconde bascule 5 repose sur le flanc arrière 36 du troisième sommet 43 de la première bascule 4. La seconde bascule 5 est bloquée par la deuxième corne 28 de la première bascule 4 qui est logée dans le deuxième logement 18 de la seconde bascule 5. A ce moment le balancier-spiral est proche de la fin d'oscillation (flèche E) ou proche de la fin de la seconde alternance de cette oscillation. La dent 13 du plateau 2 entre en contact avec la dent 12 de la première bascule 4 et va entraîner ladite bascule dans le sens de la flèche A1, qui elle-même va entraîner la seconde bascule 5 dans le sens de la flèche B2. C'est une phase de dégagement de la seconde bascule 5 où d'une part la corne 29 peut glisser sur le flanc arrière 36 de la deuxième corne 28 de la première bascule 4 et où d'autre part le bord extérieur 46 de la patte 14 de la première bascule 4 peut s'effacer devant la face de blocage 23 de la dent 8. A noter que le deuxième sommet 52 de la seconde bascule 5 peut passer sans frotter devant les dents 8 de la roue 3 d'échappement.

Deuxième phase (figure 3)

[0028] La première bascule 4 continue sa course dans le sens de la flèche A1, 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 première bascule 4. La dent 8 de la roue 3 d'échappement a pénétré dans le deuxième logement 9 de la première bascule 4 et la face d'impulsion 24 de la dent 8 entre en contact avec l'arête 25 de la seconde bascule 4. La roue d'échappement 3 est alors entraînée dans le sens de la flèche F par l'intermédiaire du rouage dont le dernier élément 40 a été montré en figure 1. C'est une phase d'impulsion qui lance le plateau 2 dans le sens de la flèche E et fait tourner la première bascule 4 dans le sens de la flèche A1, jusqu'à ce que la première bascule 4 rencontre la face de blocage 23 d'une dent 8 de la roue 3 d'échappement. Dans le même temps, la dent

16 d'entraînement de la première bascule 4 engrène dans le troisième logement 20 de la seconde bascule 5 et l'entraîne ainsi dans le sens de la flèche B2, inverse au sens de la flèche A1.

Troisième phase (figures 4 et 12)

[0029] Quand la dent 13 du plateau 2 quitte la dent 11 de la première bascule 4, la face de blocage 23 de la dent 8 de la roue d'échappement 3 bute contre la découpe sommitale incurvée 21 de la seconde bascule 5 bloquant ainsi la roue 3. Dans le même temps, la patte 14 de la première bascule 4 vient s'encaster dans le premier logement 17 complémentaire de la seconde bascule 5, les deux bascules étant alors bloquées. Dès ce moment le plateau 2 débute une seconde oscillation en direction de la flèche E. Les bascules 4 et 5 sont alors retenues soit par la corne 27 qui appuie contre le flanc arrière 39 de la dent 8 (figure 4), soit par la goupille 30 (figure 12), selon la solution de limitation qu'on a choisie.

Quatrième phase (figure 5)

[0030] La situation de la première bascule 4 est la même que celle décrite ci-dessus à la différence près que sa dent 11 juxte le bord 38 du plateau 2 pour empêcher tout renversement. Le plateau 2 continue à tourner dans le sens de la flèche E et parcourt la première alternance de sa seconde oscillation libre. Les bascules 4 et 5 et la roue 3 sont toujours bloquées.

Cinquième phase (figure 6)

[0031] Après avoir parcouru sa première alternance, le plateau 2 revient en sens inverse montré par la flèche M et parcourt la seconde alternance de sa seconde oscillation libre. La seconde bascule 5 bloque toujours la roue 3 et la première bascule 4 qui est toujours empêchée de se renverser par l'action de sa dent 11 contre le bord 38 du plateau 2.

Sixième phase (figure 7)

[0032] Le mécanisme est encore bloqué. La roue d'échappement 3 est bloquée car la face de blocage 23 de sa dent 8 repose contre la découpe incurvée 21 du deuxième sommet 52 de la seconde bascule 5, qui est donc également bloquée. L'excursion angulaire des première et seconde bascules 4 et 5 est à bout de course puisque la première corne 27 de la première bascule 4 repose sur le flanc arrière 39 de la dent de la roue d'échappement 3. La première bascule 4 est bloquée par la patte 14 qui est logée dans le premier logement 17 complémentaire de la seconde bascule 5. A ce moment le balancier-spiral est proche de la fin d'oscillation (flèche M) ou proche de la fin de seconde alternance de cette oscillation. La dent 13 du plateau 2 entre en contact avec la dent 11 de la première bascule 4 ce qui va

entraîner cette dernière dans le sens de la flèche B1, qui elle-même va entraîner la seconde bascule 5 dans le sens de la flèche A2, inverse au sens de la flèche B1. C'est une phase de dégagement de la première bascule 4 où d'une part la première corne 27 peut glisser sur le flanc arrière 39 de la dent 8 et où d'autre part la dent d'entraînement 10 de la seconde bascule 5 peut engrener dans le premier logement 7 de la première bascule 4 et où le deuxième sommet 52 de la seconde bascule 5 peut s'effacer devant la face de blocage 23 de la dent 8.

Septième phase (figure 8)

[0033] La première bascule 4 continue sa course dans le sens de la flèche B1, entraînée qu'elle est par le plateau 2. A ce moment la dent 13 du plateau 2 est totalement engagée entre les deux dents 11 et 12 de la première bascule 4. La dent 8 de la roue d'échappement 3 a pénétré dans le premier logement 17 de la seconde bascule et la face d'impulsion 24 de la dent 8 entre en contact avec l'arête 26 de ladite bascule. La roue d'échappement 3 est alors entraînée dans le sens de la flèche F par l'intermédiaire du rouage dont le dernier élément 40 a été montré en figure 1. C'est une phase d'impulsion qui lance le plateau 2 dans le sens de la flèche M et fait tourner les première et seconde bascules 4 et 5 respectivement dans le sens de la flèche B1 et dans le sens de la flèche A2 inverse au sens de la flèche B1, jusqu'à ce que la première bascule 4 rencontre la face de blocage 23 d'une dent 8 de la roue d'échappement 3.

Huitième phase (figures 9 et 13)

[0034] Quand la dent 13 du plateau 2 quitte la dent 12 de la première bascule 4, la face de blocage 23 de la dent 8 de la roue d'échappement 3 bute contre le bord extérieur de la patte 14 de la première bascule 4 bloquant ainsi la roue 3. Dans le même temps, la corne 28 de la première bascule 4 vient se placer dans le premier logement 17 de la seconde bascule 5, les deux bascules étant alors liées. Dès ce moment le plateau 2 débute une seconde oscillation en direction de la flèche M. Les bascules sont alors retenues soit par la corne 29 de la seconde bascule 5 qui appuie contre le flanc arrière 36 de la corne 28 de la première bascule 4, qui elle-même s'appuie sur la dent d'entraînement 10 de la seconde bascule 5 (figure 9), soit respectivement par les goupilles 47 et 31 (figure 13), selon la solution de limitation qu'on a choisie.

Neuvième phase (figure 10)

[0035] La situation de la première bascule 4 est la même que celle décrite ci-dessus à la différence près que sa dent 11 juxte le bord 38 du plateau 2 pour empêcher tout renversement. Le plateau 2 continue à tourner dans

le sens de la flèche M et parcourt la première alternance de sa seconde oscillation libre. Les bascules 4 et 5 et la roue 3 sont toujours bloquées.

Dixième phase (figure 11)

[0036] Après avoir parcouru sa première alternance, le plateau 2 revient en sens inverse montré par la flèche E et parcourt la seconde alternance de sa seconde oscillation libre. La première bascule 4 bloque toujours la roue 3 et la seconde bascule 5, et est toujours empêchée de se renverser par l'action de sa dent 11 contre le bord 38 du plateau 2.

[0037] Il est à noter qu'à partir de cette dixième phase un nouveau cycle recommence semblable à celui qui vient d'être décrit, en effet, la phase suivante à celle décrite à la figure 10 correspond à la première phase représentée en figure 1.

Considérations finales

[0038] 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 et également peu de place dans le plan même de l'échappement puisque l'on utilise seulement une roue d'échappement et deux bascules contre deux roues et une bascule dans l'art antérieur. On remarque également que ce système fait intervenir moins de pièces que celles mises en oeuvre dans l'échappement décrit à propos du document 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.

[0039] On a vu que l'impulsion sur la première bascule 4 est donnée par une dent 8 de la roue d'échappement 3 sur une arête 25 réalisée sur la bascule 4 (voir figure 3), et ce de même pour l'impulsion sur la seconde bascule 5 donnée par une dent de la roue sur une arête 26 (voir figure 8). La portion de dent qui donne cette impulsion est la seconde découpe 24 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 auto-démarrant.

[0040] On remarquera encore que les impulsions sont communiquées au plateau 2 par au moins une pièce intermédiaire, appelées ici première et seconde bascules 4 et 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 extérieur de la patte 14 de la première bascule 4 est le même que le rayon de courbure R3 de la première découpe 23 de la dent 8 de la roue 3 qui est le même que le rayon de courbure R2 de la découpe incurvée 21 de la seconde bascule 5 (voir figures 3, 4, 8 et 9).

[0041] 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 (arêtes 25 et 26 découpe 24) que la région concernée par le dégagement (découpe 23 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 une roue dentée (3) entraînée par le rouage, **caractérisé par le fait qu'il** comporte en outre une première et une seconde bascules (4 et 5) aptes à recevoir alternativement des impulsions engendrées par la roue dentée, la seconde bascule (5) étant également apte à transmettre les impulsions reçues à la première bascule (4), ladite première bascule étant apte à transmettre les impulsions reçues de la roue dentée et celles reçues de la seconde bascule audit plateau pour l'entraîner en rotation et entretenir les oscillations du balancier, lesdites première et seconde bascules étant arrangées pour bloquer alternativement ladite roue après chaque impulsion transmise.
2. Echappement selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la première bascule (4) est supportée par un arbre (6) pivotant librement dans une platine que comporte le garde-temps et que cette première bascule présente une forme sensiblement triangulaire dont un premier sommet (41) comporte deux dents (11 et 12) susceptibles d'engrener avec une dent unique (13) que comporte le plateau (2), dont un deuxième sommet (42) comporte un premier logement (7) dans lequel peut s'introduire l'extrémité d'une dent (8) de la roue dentée (3) pour soumettre la première bascule à une impulsion dans un premier sens (A1), et dont un troisième sommet (43) comporte un deuxième logement (9) dans lequel peut s'introduire l'extrémité d'une dent d'entraînement (10) de la seconde bascule (5) pour soumettre la première bascule à une impulsion dans un second sens (B1), inverse au premier sens (A1).

3. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la première bascule (4) comprend notamment entre les deuxième et troisième sommets (42 et 43) une dent en forme de patte (14) présentant sur son bord extérieur (46) une configuration circulaire dont le rayon de courbure (R1) passe par l'axe de l'arbre (6) supportant la première bascule, que la seconde bascule (5) présente également une forme sensiblement triangulaire comprenant trois sommets (51, 52 et 53), un premier sommet (51), un deuxième sommet (52) comportant notamment un premier logement (17) de forme sensiblement complémentaire de la patte (14) de la première bascule et présentant sur son bord extérieur une découpe incurvée (21) dont le rayon de courbure (R2) passe par l'axe de l'arbre (19) supportant la seconde bascule, les deux rayons de courbure (R1 et R2) étant sensiblement égaux, ainsi qu'un troisième sommet (53) comportant un deuxième logement (18). 5
4. Echappement selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que** chacune des dents (8) de la roue dentée (3) présente un flanc avant (22) comportant une première découpe sommitale incurvée (23), dite face de blocage, dont le rayon de courbure (R3) est sensiblement le même que lesdits deux rayons de courbure (R1 et R2), ladite face de blocage étant susceptible de s'appuyer contre ledit bord extérieur (46) de la patte (14) de la première bascule (4) ou contre ladite découpe incurvée (21) du deuxième sommet (52) de la seconde bascule (5) pour bloquer ladite roue, et une seconde découpe (24) en arc de cercle, dite face d'impulsion, faisant suite à la première découpe (23), ladite face d'impulsion étant susceptible de s'appuyer contre une arête (25) définie par l'intersection dudit bord (46) de la patte et dudit premier logement (7) de la première bascule ou contre une arête (26) définie par l'intersection dudit deuxième sommet (52) et dudit premier logement (17) de la seconde bascule, pour entraîner respectivement les première deuxième bascules en rotation. 10 15 20 25 30 35 40
5. Echappement selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** la première bascule (4) présente en outre une dent d'entraînement (16) entre ladite patte (14) et ledit troisième sommet (43), ladite dent d'entraînement (16) et ladite patte définissant un troisième logement (15) sur la première bascule (4) et en ce que la seconde bascule (5) présente en outre une dent en forme d'aileron (37) entre ladite dent d'entraînement (10) et ledit deuxième sommet (52), ledit troisième sommet (53) et ladite dent (10) de la seconde bascule définissant ledit deuxième logement (18) susceptible d'engrener avec le troisième sommet (43) de la première bascule, et ladite dent (10) et ledit aileron (37) de la seconde bascule définissant un troisième logement (20) susceptible d'engrener avec ladite dent d'entraînement (16) de la première bascule. 45 50 55
6. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** chacune des deux dents (11 et 12) occupant le premier sommet (41) de la première bascule (4) est dimensionnée pour jouxter le bord (38) du plateau (2) et empêcher ainsi le renversement de la première bascule pendant le parcours de l'arc d'oscillation libre du balancier. 5
7. Echappement selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** l'excursion angulaire des première et seconde bascules (4 et 5) est limitée par des première et seconde cornes (27 et 29) se trouvant situées respectivement au deuxième sommet (42) de la première bascule et au troisième sommet (53) de la seconde bascule, la première corne (27) étant susceptible de venir buter contre un flanc arrière (39) d'une dent (8) de la roue dentée (3) et la seconde corne (29) étant susceptible de venir buter contre un flanc arrière (36) du troisième sommet (43) de la première bascule. 10 15 20 25 30 35 40
8. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** l'excursion angulaire des première et seconde bascules est limitée par trois goupilles (30, 31 et 47) fichées dans la platine du garde-temps. 45
9. Echappement selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** les première et seconde bascules sont toujours liées en rotation l'une par rapport à l'autre. 50 55

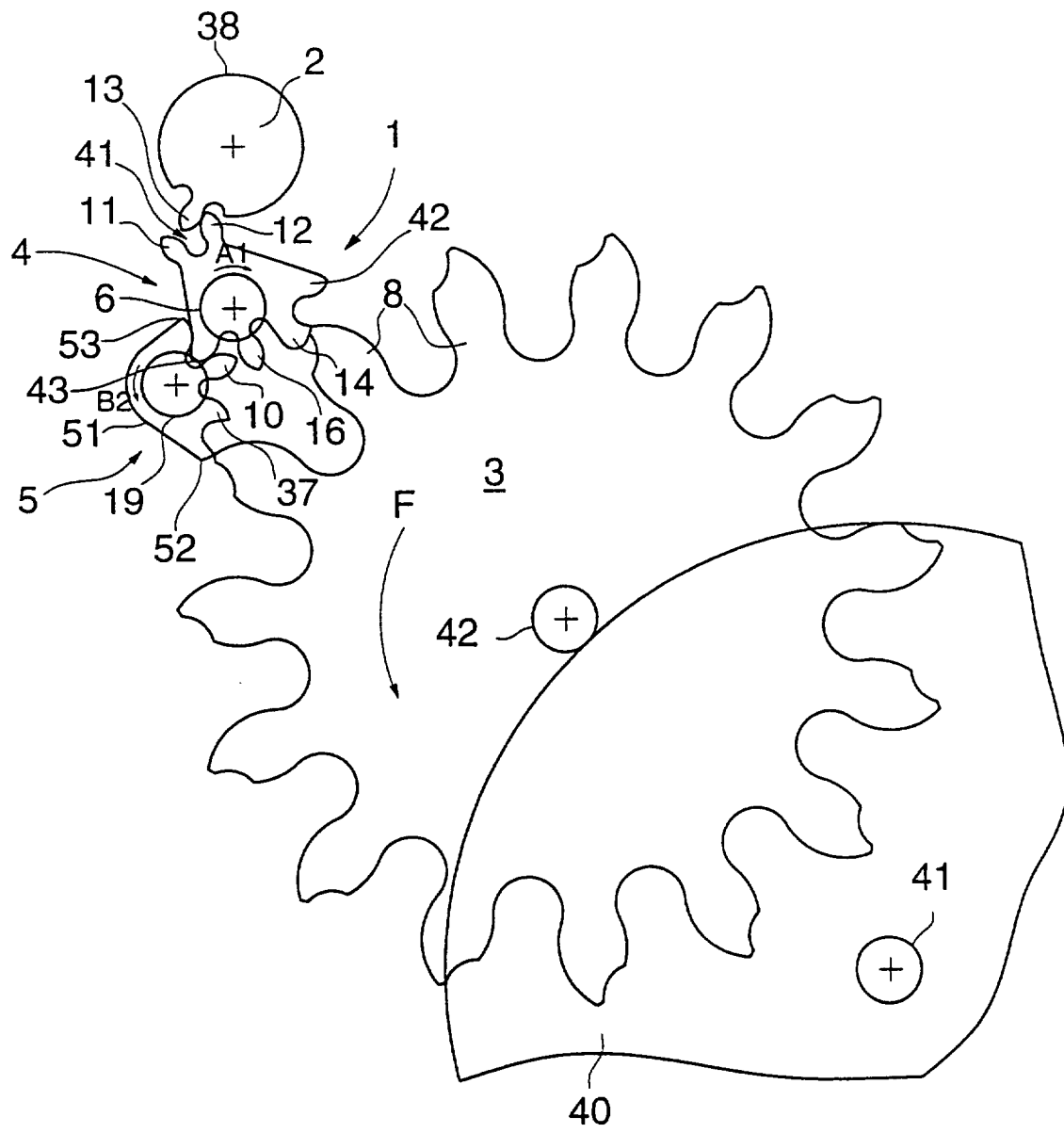
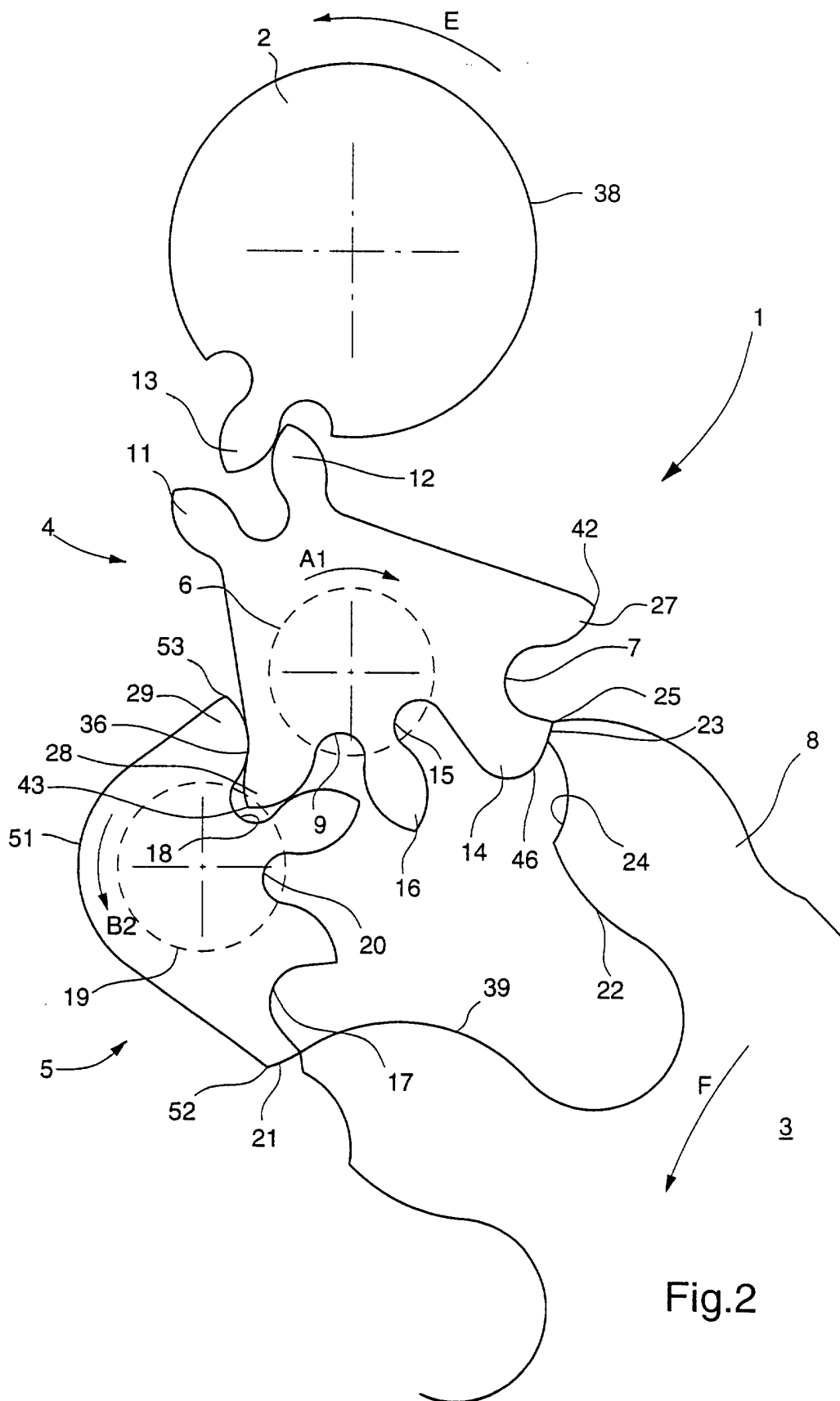


Fig. 1



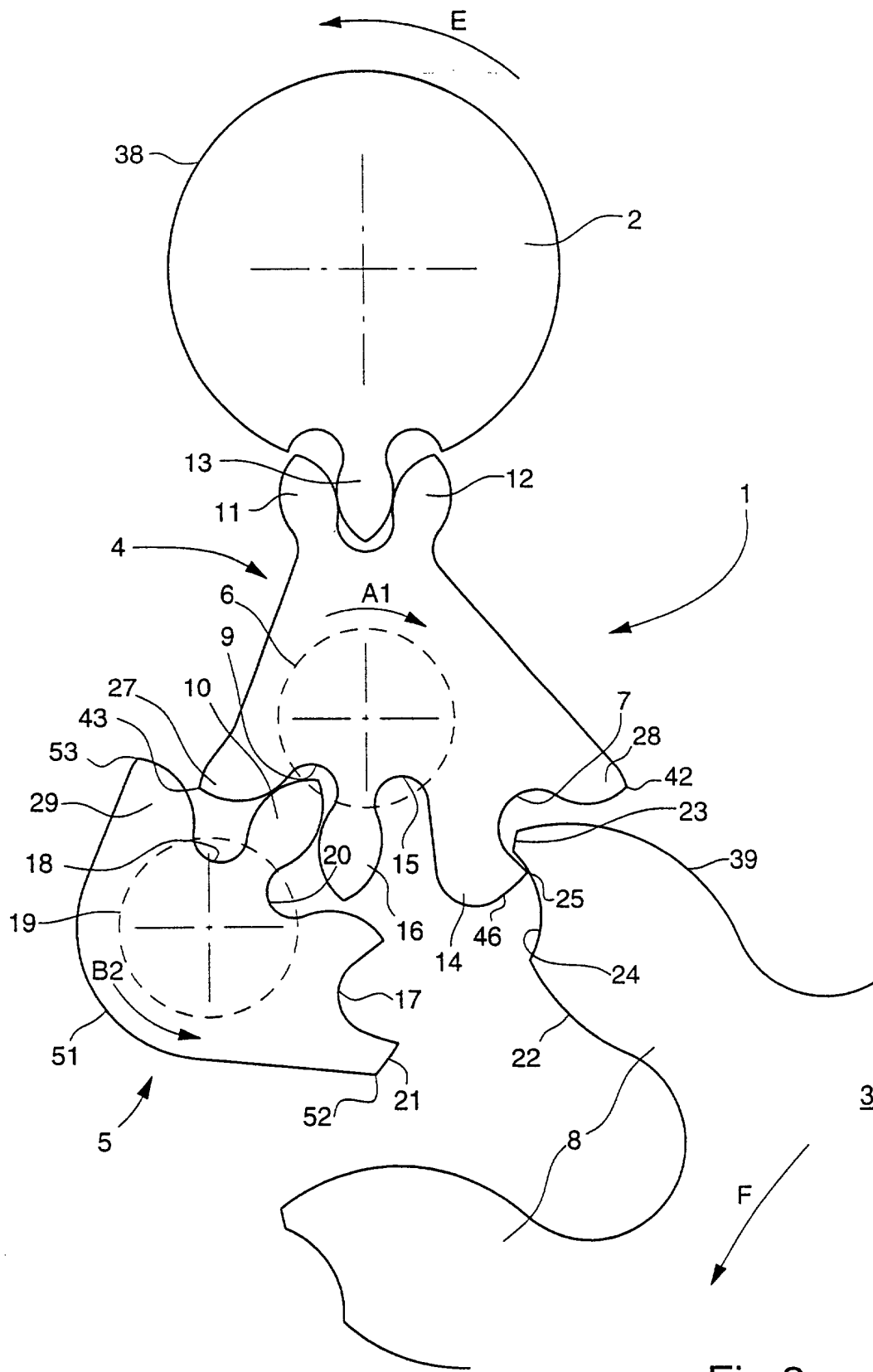
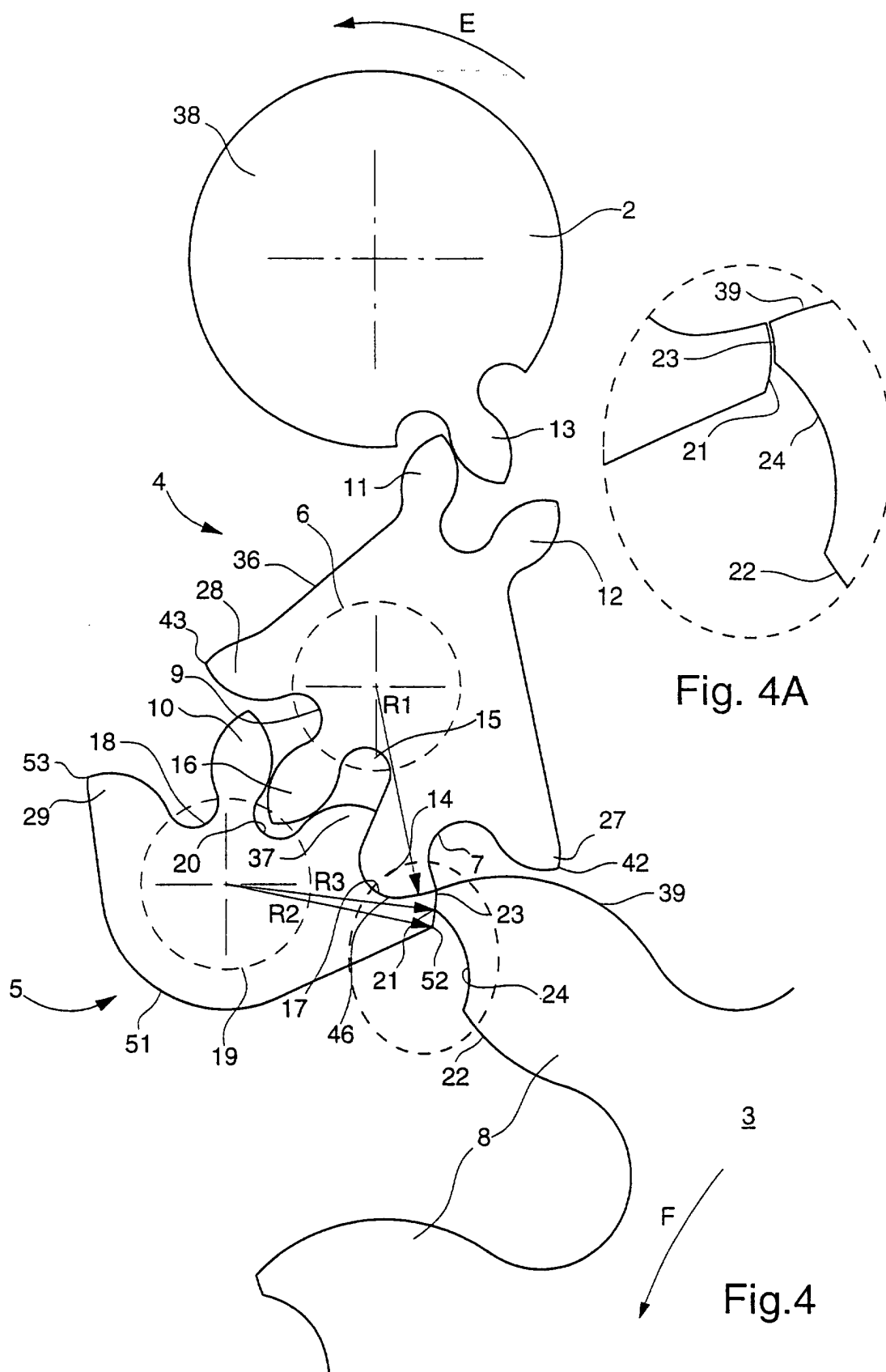
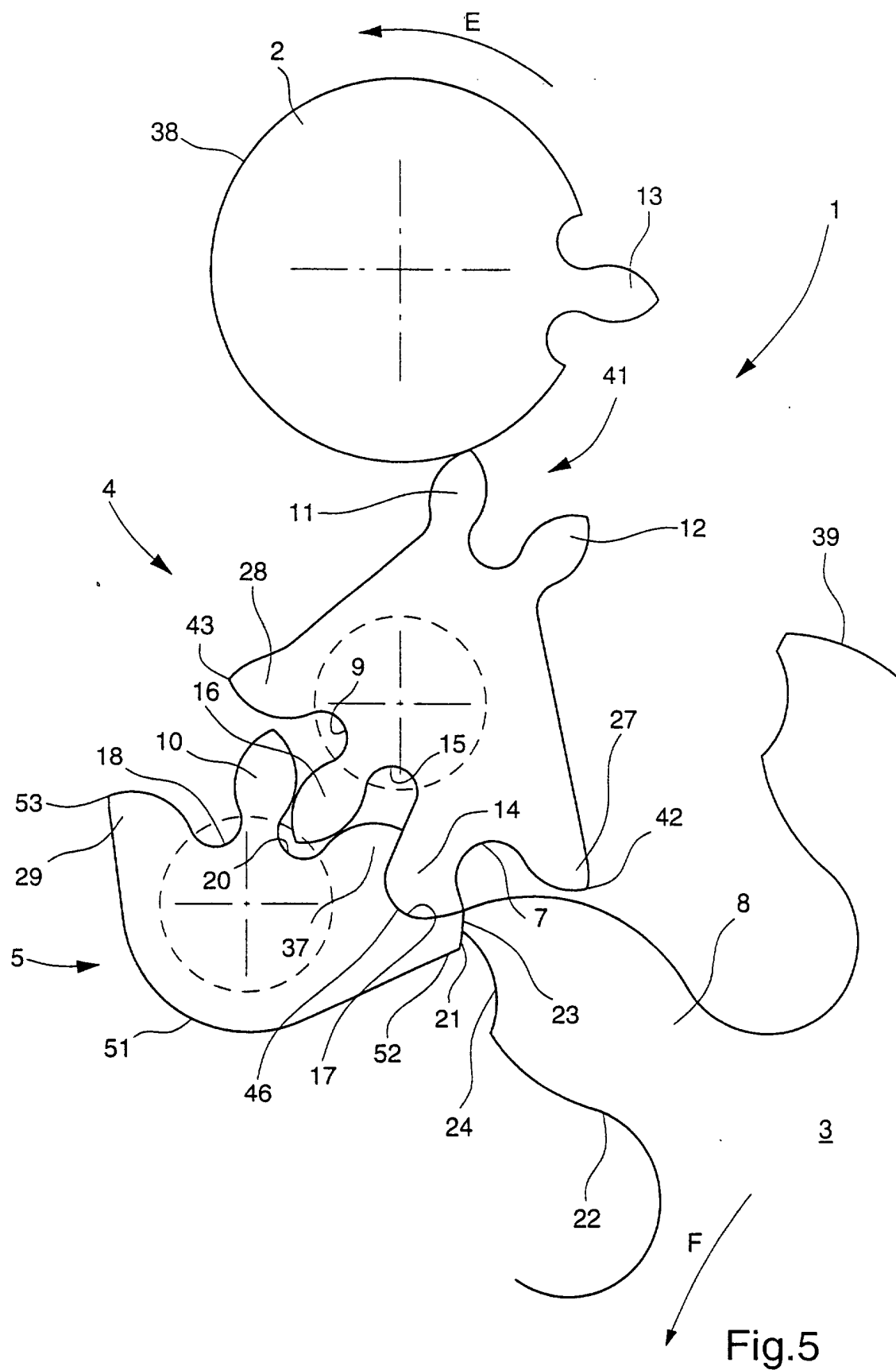
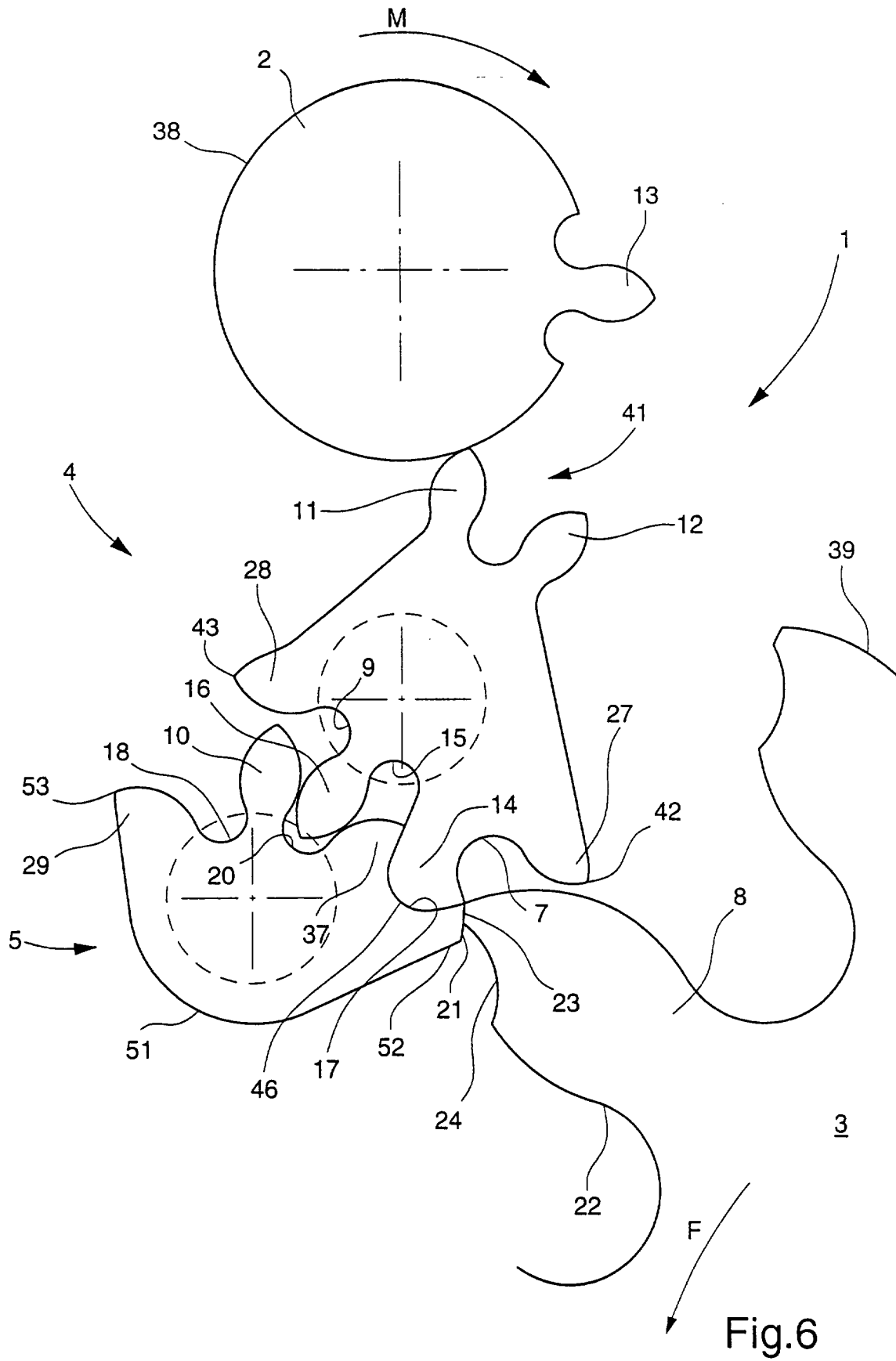
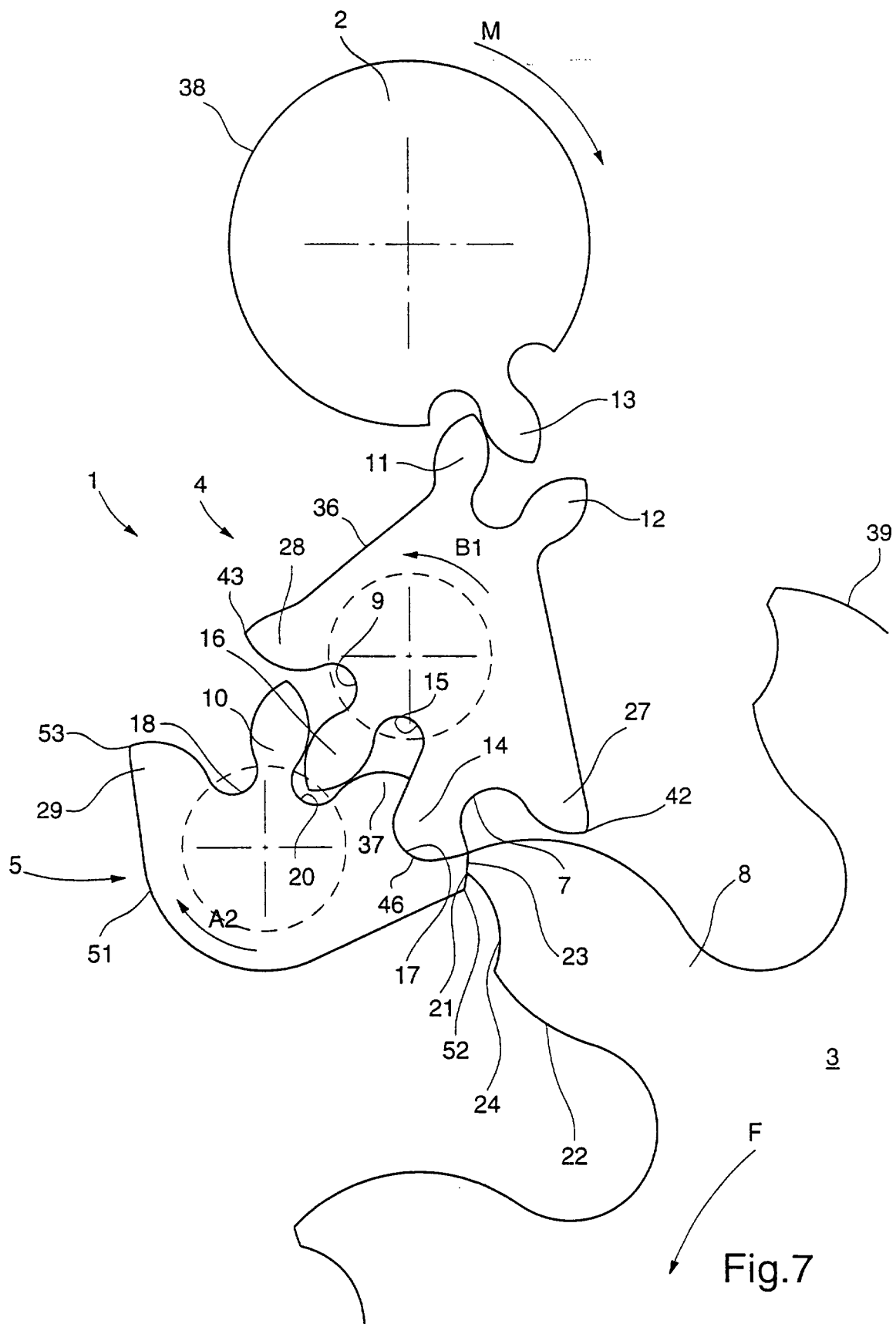


Fig.3









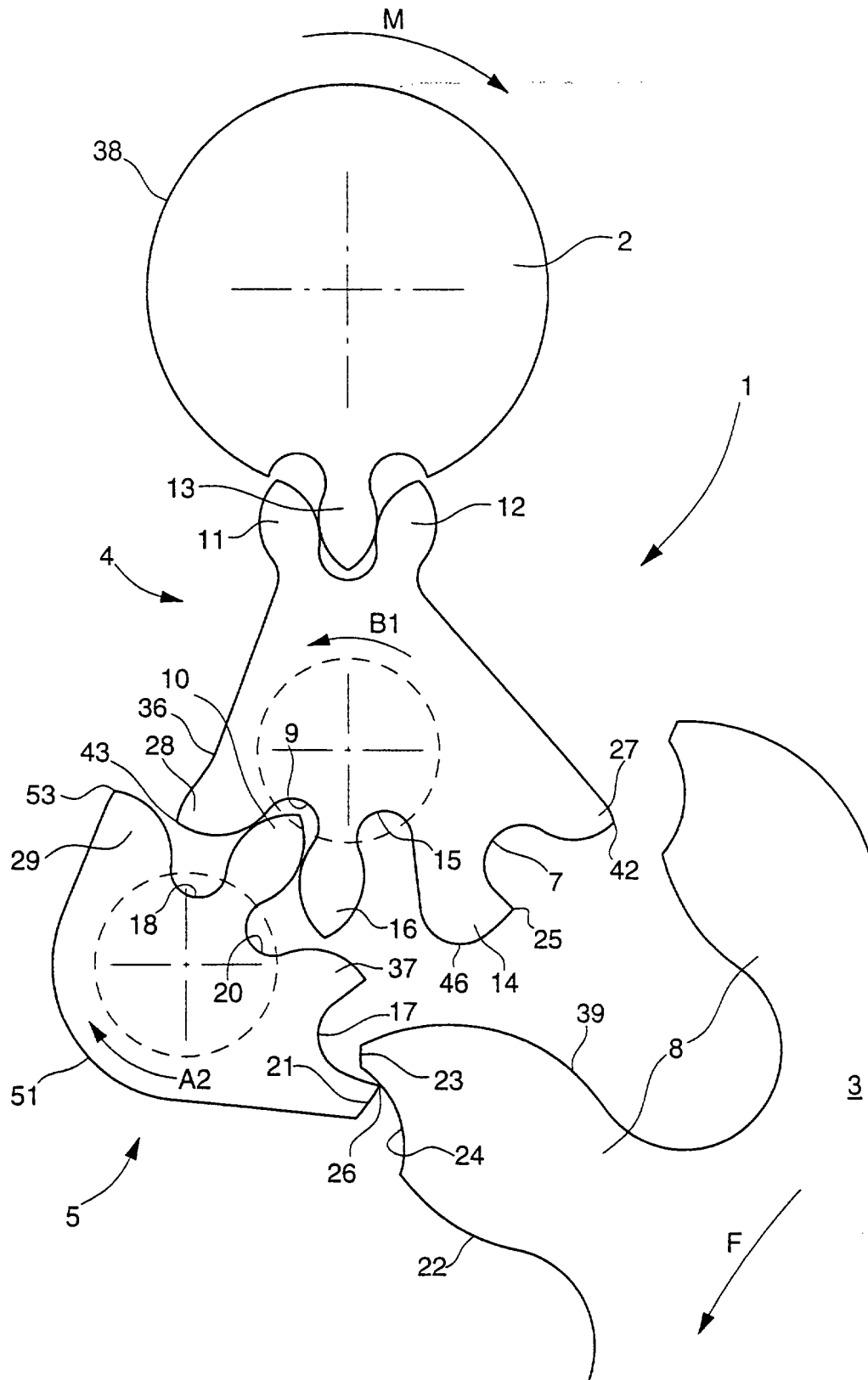
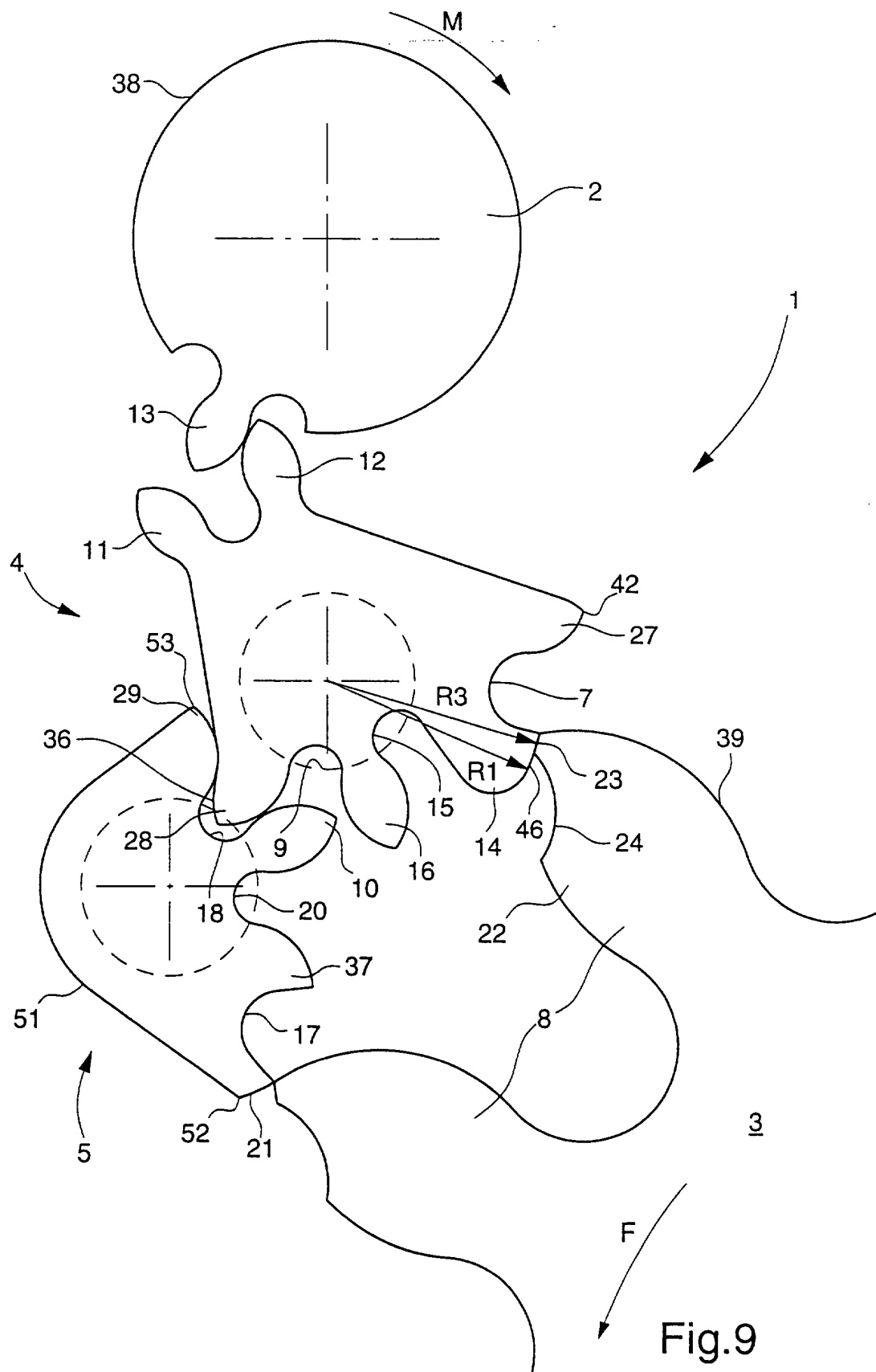
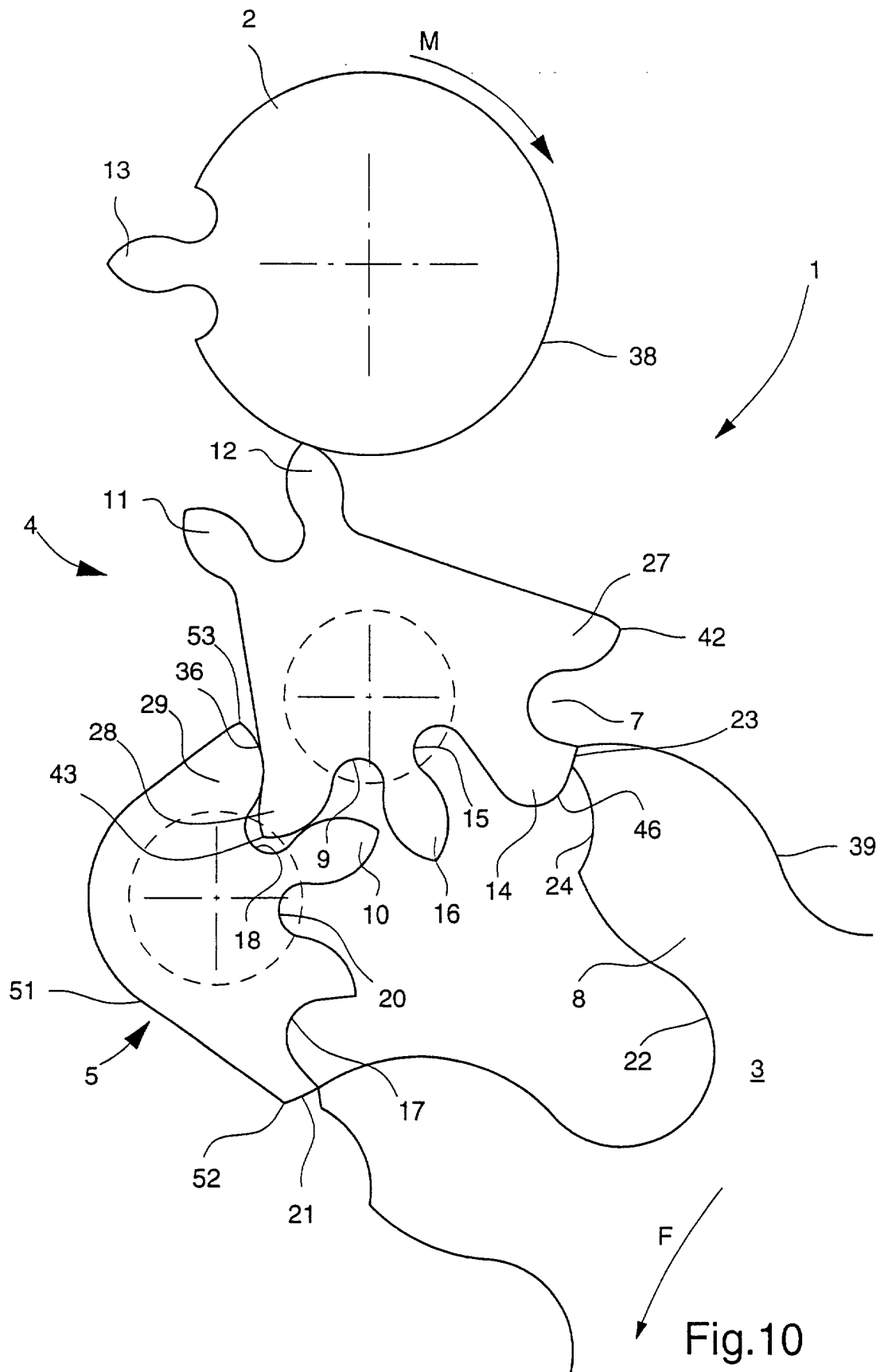
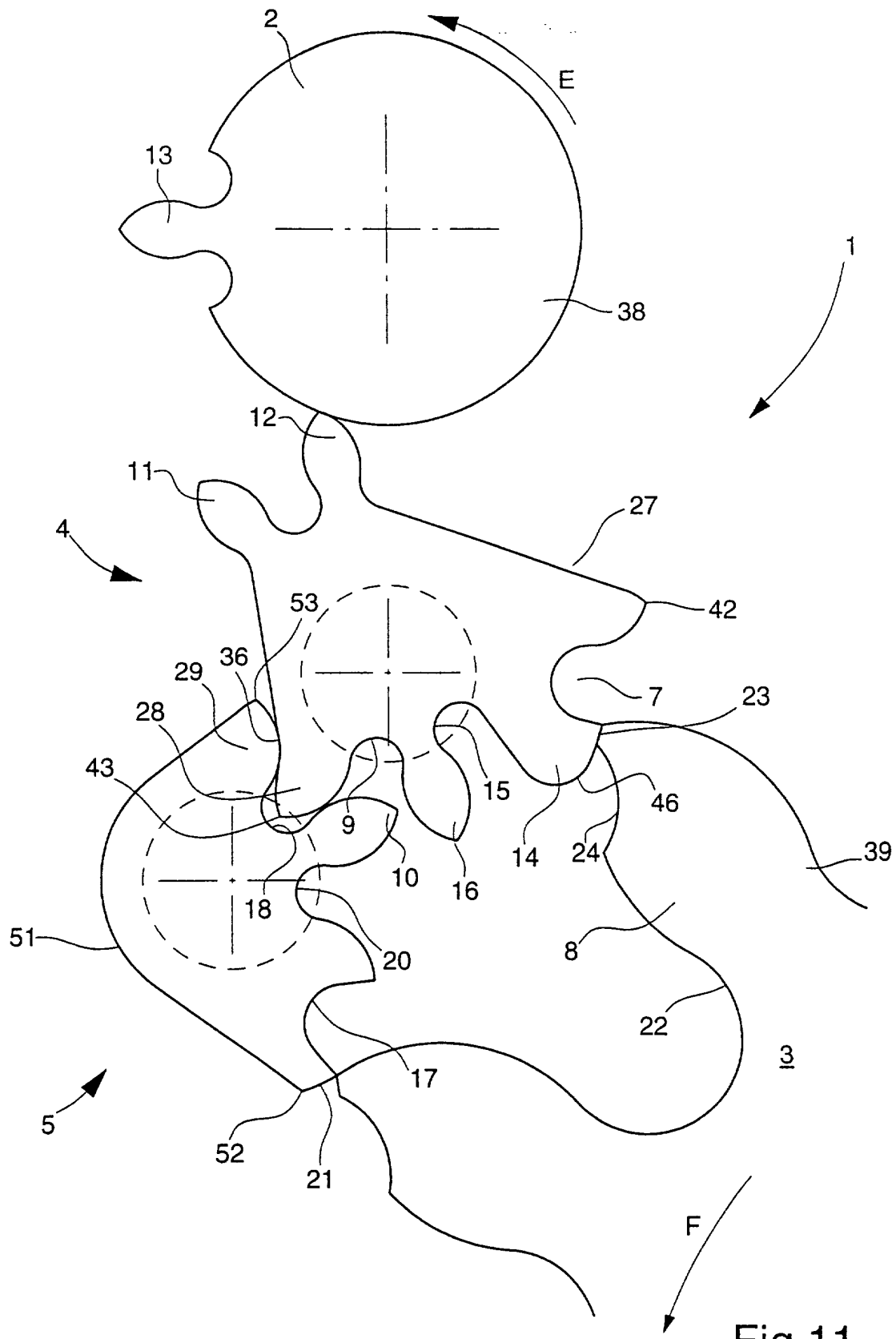
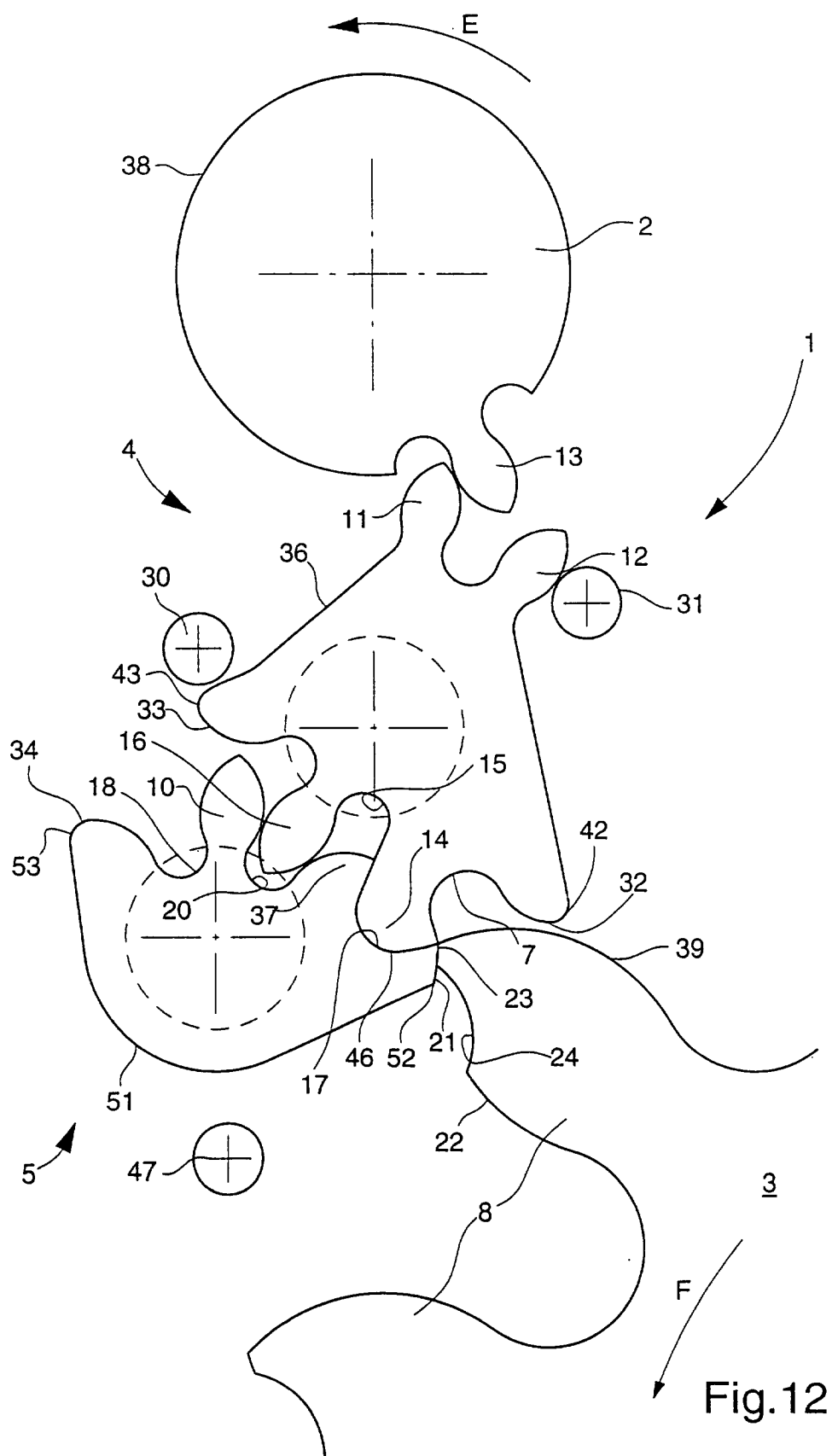


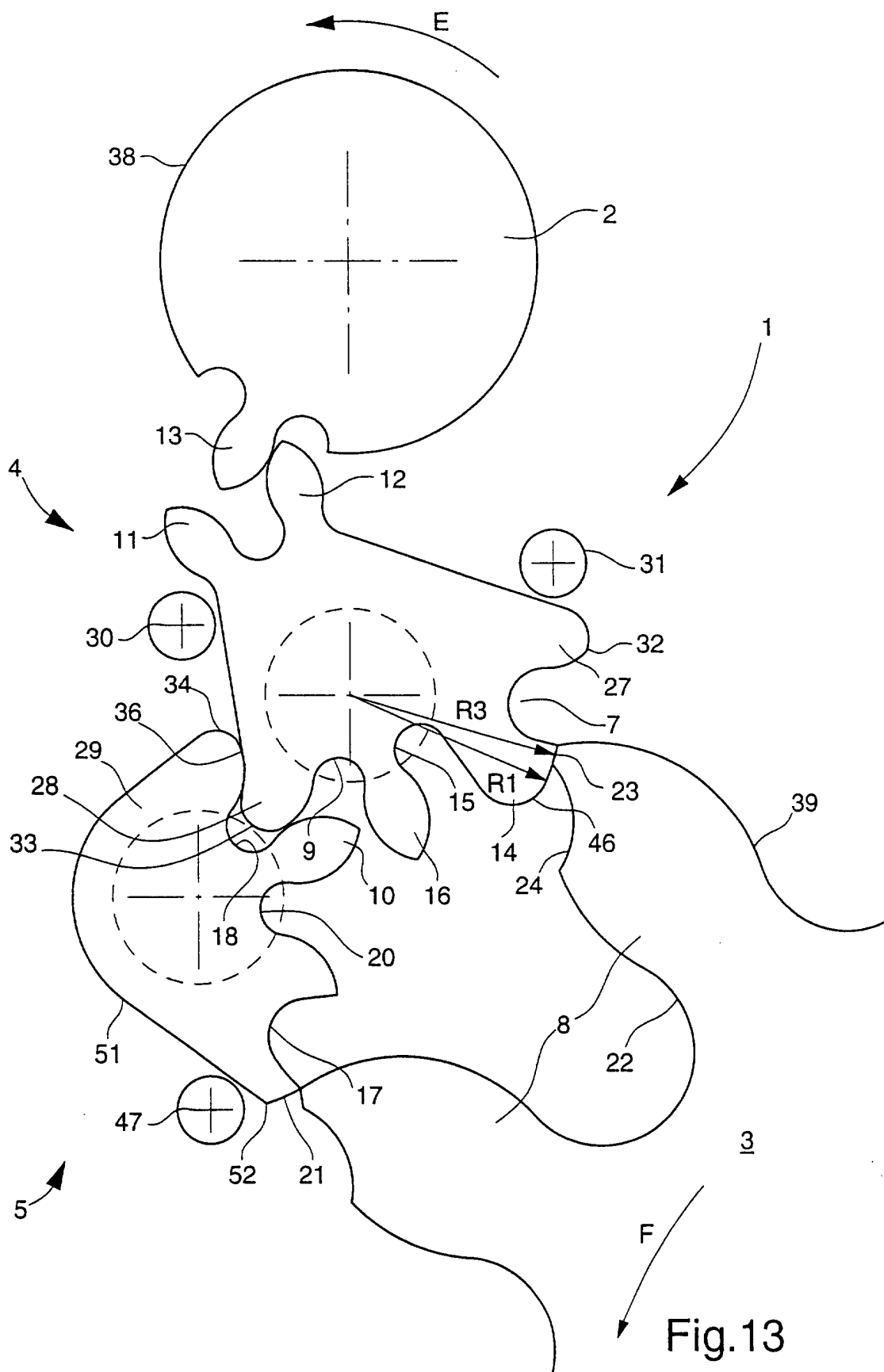
Fig.8













Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 20 2461

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.7)
A	FR 913 031 A (H BEAUMANN) 27 août 1946 (1946-08-27) * le document en entier * -----	1	G04B15/06
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.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		17 septembre 2001	Lupo, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 92 (P04C02)

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

EP 01 20 2461

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.

17-09-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 913031	A	AUCUN	

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