(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 702 721 A2

(51) Int. Cl.: G04B 21/02 (2006.01)
G04B 23/12 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 00264/10

(22) Date de dépôt: 26.02.2010

(43) Demande publiée: 31.08.2011

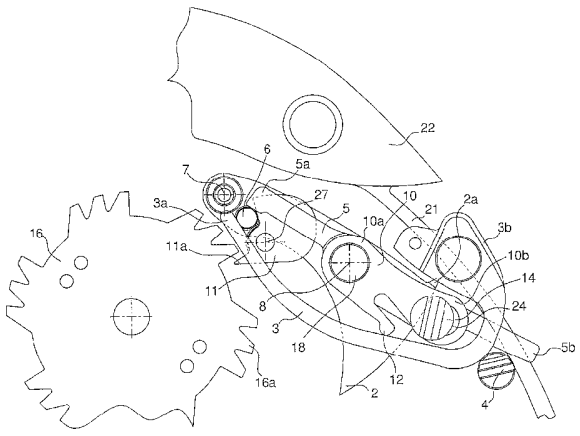
(71) Requérant:
Montres Bréguet S.A.
1344 L'Abbaye (CH)

(72) Inventeur(s):
Jean-François Pesenti, 39400 Morbier (FR)
Sylvain Maréchal, 39220 Bois-d'Amont (FR)
Nakis Karapatis, 1324 Premier (CH)
Jérôme Favre, 1346 Les Bioux (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) MECANISME DE SONNERIE D'UNE MONTRE A CONTRE-RESSORT AMORTISSEUR ACTIF.

(57) Le mécanisme de sonnerie d'une montre comprend un timbre (21), qui est fixé par une de ses extrémités à un porte-timbre (22) solidaire d'une platine, un marteau (2) monté rotatif sur la platine pour venir frapper le timbre en des instants prédéterminés, un contre-ressort amortisseur (5) pour maintenir le marteau à distance du timbre dans un mode de repos, et un ressort (3) d'entraînement du marteau. Le ressort d'entraînement comprend une extrémité (3b) fixée sur la platine et une extrémité libre de mouvement (3a). Le ressort peut être armé pour que l'extrémité libre (3a) du ressort entraîne le marteau (2) contre le timbre (21) dans un mode de sonnerie pour produire un son acoustique. Le mécanisme de sonnerie comprend un moyen (10) pour activer le contre-ressort amortisseur (5) dans un mode de sonnerie avec un certain retard suite à la frappe du marteau (2) contre le timbre, afin qu'après la frappe du marteau contre le timbre, le contre-ressort pousse ledit marteau vers une position de repos. Le moyen d'activation comprend une butée montée sur le contre-ressort amortisseur pour être activé par l'intermédiaire du ressort d'entraînement en action juste après la frappe du marteau contre le timbre.



Description

[0001] L'invention concerne un mécanisme de sonnerie d'une montre muni d'un contre-ressort amortisseur actif. Le mécanisme comprend au moins un marteau agencé pour venir frapper au moins un timbre fixé à un porte-timbre à des instants déterminés. Ledit marteau est maintenu à distance du timbre par ledit contre-ressort amortisseur dans un mode de repos. Un ressort d'entraînement du marteau du mécanisme peut être configuré sous forme d'une poutre ou lame élastique. Ce ressort d'entraînement peut être armé pour entraîner ledit marteau contre le timbre pour signaler acoustiquement par exemple une période de temps programmée.

[0002] Dans le domaine de l'horlogerie, un mécanisme de sonnerie peut être combiné à un mouvement horloger traditionnel pour servir notamment de répétitions minutes ou pour signaler une heure d'alarme programmée. Un tel mécanisme de sonnerie comprend généralement au moins un timbre réalisé en matériau métallique, tel qu'en acier, en bronze, en métal précieux, en verre métallique, en saphir ou en quartz. Ce timbre peut décrire par exemple au moins une portion de cercle autour du mouvement horloger dans la cage de montre. Le timbre est fixé par au moins une de ses extrémités à un porte-timbre, qui est lui-même solidaire d'une platine de montre. Un marteau du mécanisme est monté rotatif sur la platine par exemple à proximité du porte-timbre de manière à frapper le timbre pour le faire vibrer. Le son produit par le timbre frappé par le marteau se situe notamment dans la gamme de fréquences audibles de 1 kHz à 20 kHz. Cela permet de signaler au porteur de la montre, une heure bien définie, une alarme programmée ou une répétition minute.

[0003] Comme représenté dans le document de brevet EP 1 574 917, le mécanisme de sonnerie d'une montre peut comprendre deux timbres fixés par une de leurs extrémités à un même porte-timbre, qui est lui-même solidaire d'une platine. Chaque timbre peut être frappé par un marteau respectif. Pour ce faire, chaque marteau est entraîné par un propre ressort d'entraînement, qui a dû au préalable être armé, de manière à entraîner le marteau contre le timbre afin de signaler une répétition minute ou une heure d'alarme. Deux contre-ressorts amortisseurs sont prévus chacun pour repousser et maintenir les deux marteaux à distance des timbres dans un mode de repos. Les contre-ressorts amortisseurs ralentissent également la chute de chaque marteau avant la frappe contre le timbre respectif avant de le repousser en position de repos. Des excentriques sont également prévus pour le réglage du fonctionnement des contre-ressorts pour éviter tout rebond de chaque marteau contre le timbre respectif.

[0004] Un inconvénient d'une telle structure du mécanisme de sonnerie avec ces contre-ressorts est qu'il se produit une perte importante d'énergie cinétique du marteau lors de la frappe du timbre respectif, ce qui réduit le niveau acoustique de la sonnerie. Cette perte d'énergie est due en grande partie par le ralentissement imposé par chaque contre-ressort sur le trajet du marteau lors de sa frappe contre le timbre. De plus même si le préarmage des ressorts d'entraînement est augmenté, cela implique une adaptation des contre-ressorts par l'intermédiaire de leur excentrique pour éviter également tout rebond, ce qui est un autre inconvénient d'un tel mécanisme de sonnerie.

[0005] On peut citer également le document de brevet EP 2 048 548, qui décrit principalement un marteau d'un mécanisme de sonnerie d'une montre. Ce marteau comprend deux parties articulées l'une à l'autre et un élément élastique fixé à l'une des parties articulées. Dans une position stable du marteau, l'élément élastique ressort maintient les deux parties du marteau, alors que dans une position de frappe du marteau, les deux parties s'éloignent l'une de l'autre en étant rappelée par l'élément élastique ressort. Avec cet agencement, il est possible de réduire la perte d'énergie cinétique du marteau contre un organe amortisseur. Cependant un tel agencement du marteau complique la réalisation du mécanisme de sonnerie pour pouvoir éviter une perte d'énergie du marteau lors de la frappe du timbre, ce qui est un inconvénient. Il peut également survenir des rebonds indésirables du marteau contre le timbre lors de la frappe, ce qui est un autre inconvénient.

[0006] L'invention a donc pour but de pallier aux inconvénients de l'état de la technique susmentionné en fournissant un mécanisme de sonnerie d'une montre, qui comprend des moyens pour augmenter le niveau acoustique du son produit par au moins un timbre frappé par au moins un marteau en évitant tout rebond et toute perte d'énergie du marteau lors de la frappe.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme de sonnerie d'une montre, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0008] Des formes d'exécution particulières du mécanisme de sonnerie d'une montre sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 12.

[0009] Un avantage du mécanisme de sonnerie selon la présente invention, réside dans le fait qu'il comprend un contre-ressort amortisseur considéré comme actif, c'est-à-dire que lors de la frappe du marteau contre le timbre, il n'agit pas directement pour repousser ledit marteau vers sa position de repos. Dès la frappe du marteau contre le timbre, le contre-ressort peut être activé avec un certain retard notamment par l'intermédiaire du ressort d'entraînement en appui d'une butée combinée au contre-ressort.

[0010] Avantageusement, le ressort d'entraînement peut prendre la forme d'une poutre ou lame métallique élastique fixée sur la platine de montre et ayant une extrémité libre pour pousser un ergot ou tige du marteau rotatif lors de la frappe du marteau contre le timbre. Le marteau est entraîné en rotation par le ressort d'entraînement pour venir frapper le timbre en conservant toute l'énergie de frappe sans être freiné par le contre-ressort.

[0011] Cela assure ainsi une augmentation du niveau acoustique produit par le timbre frappé. Le freinage du ressort d'entraînement en contact de la butée combiné au contre-ressort, peut intervenir également après la frappe dudit marteau contre le timbre. Une fois que le marteau a frappé ledit timbre, le contre-ressort pousse le marteau vers sa position de repos pour éviter tout rebond du marteau contre le timbre. Dans le mode de repos, la tige du marteau est maintenue emprisonnée entre l'extrémité libre du ressort d'entraînement et une extrémité du contre-ressort.

[0012] Les buts, avantages et caractéristiques du mécanisme de sonnerie d'une montre à contre-ressort amortisseur actif apparaîtront mieux dans la description suivante notamment en regard des dessins sur lesquels:

la fig. 1	représente une vue tridimensionnelle d'un agencement des éléments ressort du mécanisme de sonnerie à contre-ressort amortisseur actif selon l'invention dans un mode de repos, et
les fig. 2A à 2E	représentent des vues de dessus de différentes positions des éléments du mécanisme de sonnerie, selon l'invention, avant, pendant et après la frappe du marteau contre le timbre.

[0013] Dans la description suivante, toutes les parties du mécanisme de sonnerie d'une montre en combinaison au mouvement horloger, qui sont bien connues dans ce domaine technique, ne seront décrites que sommairement. L'accent est principalement mis sur l'agencement des éléments ressort du mécanisme de sonnerie, dont le contre-ressort amortisseur actif. Grâce aux différents éléments ressort dudit mécanisme de sonnerie, il est constaté moins de perte d'énergie du marteau lors de la frappe contre le timbre, et une sécurité améliorée contre d'éventuels rebonds du marteau contre le timbre.

[0014] A la fig. 1, il est représenté de manière détaillée une vue tridimensionnelle d'un mécanisme de sonnerie 1 d'une montre. Le mécanisme de sonnerie 1 comprend au moins un timbre, qui est fixé à une de ses extrémités à un porte-timbre, qui est solidaire d'une platine 15 de montre. L'autre extrémité du timbre est généralement libre de mouvement. Ce mécanisme de sonnerie 1 comprend également au moins un marteau monté rotatif autour d'un axe 7 sur la platine en particulier à proximité du porte-timbre. Le timbre, le porte-timbre et le marteau du mécanisme de sonnerie 1 ne sont pas représentés sur cette fig. 1, car ils se trouvent de l'autre côté de la platine 15. Ceci permet de facilement changer les éléments ressort représenté à la fig. 1, si besoin est.

[0015] Le mécanisme de sonnerie 1 comprend encore un contre-ressort amortisseur 5 pour maintenir le marteau 2 à distance du timbre dans un mode de repos, et un ressort d'entraînement 3 du marteau. Ce ressort d'entraînement 3 peut être armé par une levée 11 expliquée ci-après pour entraîner le marteau 2 dans un mode de sonnerie contre le timbre pour produire un son acoustique. Le contre-ressort amortisseur 5 est défini comme actif, car il agit sur le marteau pour le ramener dans sa position de repos juste après la frappe du marteau contre le timbre pour éviter toute perte d'énergie du marteau en action. Ceci permet d'augmenter la qualité du son produit.

[0016] Comme on peut le remarquer sur cette fig. 1, le ressort d'entraînement 3 du marteau est fixé à une de ses extrémités 3b sous forme de talon par l'intermédiaire d'une vis 13 sur la platine 15 de montre. Depuis ce talon 3b, le ressort d'entraînement 3 présente une poutre ou lame métallique, qui décrit une forme de U. Cette poutre 3 entoure une butée 10, sous forme de levier, qui est combinée avec le contre-ressort amortisseur 5 pour rendre le contre-ressort actif comme expliqué ci-après. Cette butée joue en partie le rôle de moyen d'activation dudit contre-ressort. Cette butée 10 comprend une première branche 12, dont une extrémité libre est destinée à venir en contact d'une partie intermédiaire de la poutre du ressort d'entraînement 3. Le contact de la première branche 12 de cette butée avec la partie intermédiaire du ressort 3 peut être effectué par exemple dans une portion correspondant à la moitié de la longueur de la poutre depuis son extrémité 3b fixée à la platine 15. Dans ce mode de repos, la partie intermédiaire de la poutre du ressort d'entraînement 3 reste en contact direct avec cette extrémité de la butée 10.

[0017] L'extrémité libre 3a de la poutre du ressort d'entraînement 3 peut être disposée dans un mode de repos légèrement distante de la tige 6 du marteau non représenté. Cependant comme la butée 10 est combinée avec le contre-ressort 5, la première extrémité 5a de ce contre-ressort est activement entraînée avec la tige 6 du marteau par la butée 10 contre l'extrémité libre 3a du ressort d'entraînement dans le mode de repos. Le marteau est ainsi maintenu distant du timbre par le contre-ressort amortisseur 5 en appui contre la tige 6 du marteau, qui dépasse de la platine 15 du côté des éléments ressort.

[0018] Le contre-ressort amortisseur 5 est constitué par un levier sensiblement rectiligne monté rotatif autour d'un axe 8 perpendiculaire à la platine 15 de montre. Une première extrémité 5a de ce levier du contre-ressort 5 s'appuie donc contre la tige 6 du marteau pour le maintenir distant du timbre dans un mode de repos. Une seconde extrémité 5b de ce levier du contre-ressort 5 est disposée d'un côté opposé de la première extrémité 5a par rapport à l'axe de rotation 8. Une pièce excentrique 4 peut être montée rotative sur la platine 15 pour servir de butée de rotation du levier du contre-ressort 5.

[0019] La première extrémité 5a du contre-ressort 5 métallique peut fléchir légèrement dans le mode de sonnerie juste après la frappe du marteau contre le timbre, par la force appliquée par le ressort d'entraînement 3 en action comme expliqué ci-après en référence aux fig. 2A à 2E. Lors de la frappe du marteau contre le timbre, la première extrémité 5a du contre-ressort amortisseur 5 est momentanément dégagée de la tige 6 du marteau. Ceci permet au marteau de ne pas perdre d'énergie lorsqu'il est en action pour la frappe du timbre. Par contre et grâce à la butée métallique 10 avec la

branche 12, qui est combinée au contre-ressort amortisseur 5, cette première extrémité 5a du contre-ressort 5 pousse le marteau avec un certain retard vers sa position de repos après la frappe du marteau.

[0020] Il est à noter qu'en principe, la pièce excentrique 4 n'est pas utilisée dans cette forme d'exécution pour servir notamment de point d'appui du levier du contre-ressort 5 afin qu'il repousse le marteau vers sa position de repos après la frappe. Elle pourrait éventuellement ne pas être présente dans le mécanisme de sonnerie. Cette pièce excentrique 4 est constituée d'une roue qui peut être en contact d'une surface de la seconde extrémité 5b. Cette roue de la pièce excentrique 4 est montée de manière excentrée sur une goupille de rotation disposée dans un alésage de la platine 15. Par la rotation de cette pièce excentrique 4, la liberté de rotation du contre-ressort 5, pendant l'opération de frappe du marteau contre le timbre, peut ainsi être réglée.

[0021] Dans la forme d'exécution de la fig. 1, la butée 10, sous forme de levier, est montée sur l'axe de rotation 8 du contre-ressort 5. Pour le montage de la butée 10 et du contre-ressort 5 sur la platine 15, il est prévu un pied de vis 17. Ce pied de vis comprend un disque à sa base fixé sur la platine 15 et sur le disque, une partie tubulaire lisse sur l'extérieur et filetée à l'intérieur. Le contre-ressort 5 sous forme de levier est tout d'abord monté sur le pied de vis 17 pour prendre appui sur le disque du pied de vis. Pour ce faire, le contre-ressort 5 comprend une ouverture traversante au niveau de l'axe de rotation 8. Cette ouverture traversante a un diamètre équivalent au périmètre extérieur de la partie tubulaire pour permettre de monter le contre-ressort, par exemple, sans jeu sur la partie tubulaire. La butée 10 comprend également une ouverture traversante dans une portion intermédiaire 10a. Cette ouverture de la butée est de diamètre équivalent au périmètre extérieur de la partie tubulaire du pied de vis 17 pour monter la butée sans jeu sur la partie tubulaire au-dessus du contre-ressort 5. Une fois que le contre-ressort 5 et la butée 10 sont disposés sur la partie tubulaire du pied de vis 17, une vis 18 est vissée dans la partie filetée de la partie tubulaire. Cette vis 18 est vissée jusqu'au niveau de l'embouchure de la partie tubulaire, qui dépasse légèrement de l'ouverture de la butée 10 positionnée pour maintenir libre de rotation sur la platine, le contre-ressort 5 et la butée 10.

[0022] Il peut être prévu encore une seconde pièce excentrique 14, qui est montée rotative sur le contre-ressort 5, pour le réglage de position de la butée 10 sur le contre-ressort 5. Cette pièce excentrique 14 comprend une goupille insérée dans un alésage de diamètre équivalent pratiqué sur une portion intermédiaire du contre-ressort 5 entre l'axe de rotation 8 et la seconde extrémité 5b du contre-ressort. La seconde pièce excentrique 14 présente au-dessus de la goupille, une portion excentrée placée dans une autre ouverture traversante 24 de forme particulière à une extrémité 10b d'une seconde branche de la butée 10. Cette portion excentrée est en contact d'une surface intérieure de l'autre ouverture traversante 24 de la butée. Quand la seconde pièce excentrique 14 est tournée, cela permet à l'extrémité libre de la première branche 12 du levier de la butée 10 d'être plus ou moins éloignée du timbre. Dans ces conditions, la partie intermédiaire du ressort d'entraînement 3 préarmé rentre plus ou moins vite en contact avec l'extrémité libre de la première branche 12 du levier de la butée 10 lors de la frappe du marteau contre le timbre. Ceci a pour effet également d'adapter le retard d'action du contre-ressort 5 suite à la première frappe du marteau contre le timbre.

[0023] Le marteau activé par le ressort d'entraînement en action est propulsé rapidement contre le timbre avant que le ressort d'entraînement active le contre-ressort par contact sur la butée 10 pour repousser le marteau vers sa position de repos. Le retard d'action du contre-ressort 5 peut être de l'ordre de 2 ms en fonction de la configuration des éléments ressort et du marteau, et des matériaux les constituant.

[0024] Dans cette forme d'exécution, les première et seconde branches du levier de la butée 10 sont disposées sensiblement en regard l'une de l'autre, avec une partie ajourée entre les deux branches. La rotation de l'extrémité libre de la première branche 12 et de la seconde branche se fait d'un même côté par rapport à l'axe de rotation 8 de la butée 10 et du contre-ressort 5. Sur le trajet du ressort d'entraînement 3 lors de la frappe du marteau contre le timbre, la partie intermédiaire du ressort vient en contact de l'extrémité libre de la première branche 12 du levier de butée 10. La seconde branche du levier de butée 10 est prévue normalement pour entraîner le contre-ressort 5 pour que sa première extrémité 5a vienne en contact de la tige 6 de marteau dans le mode de repos. Après le contact avec le butée 10 durant une opération de sonnerie, le déplacement restant du ressort d'entraînement 3 peut être estimée entre 0.03 à 0.06 mm. Cette seconde branche 12 du levier de la butée 10 permet également de freiner le ressort d'entraînement 3 en action, tout en rendant actif le contre-ressort amortisseur 5 pour pincer la tige 6 du marteau et le ramener en position de repos. Cette opération est effectuée avec un certain retard par rapport à la frappe du marteau contre le timbre.

[0025] Dans une forme d'exécution non représentée, la base de la première branche 12 du levier de butée 10 peut être située au niveau de l'extrémité 10b de la butée, où est disposée la seconde pièce excentrique 14. Ceci donne une partie ajourée entre les deux branches de la butée disposée inversement de celle de la forme d'exécution montrée à la fig. 1. Dans ces conditions, le contact de l'extrémité de la première branche 12 de la butée 10 avec le ressort d'entraînement 3 peut se faire dans une partie plus proche de l'extrémité libre 3a dudit ressort d'entraînement. Il peut être prévu également que la butée 10 présente au lieu d'un levier, une simple portion en saillie. Cette portion en saillie peut être réalisée dans une même pièce entre les deux ouvertures traversantes de la butée pour venir en contact de la partie intermédiaire du ressort d'entraînement 3. Au lieu d'utiliser une seconde pièce excentrique 14 pour le réglage de position de la butée 10 sur le contre-ressort 5, il peut être prévu de jouer sur l'élasticité de la première branche 12 pour adapter le retard d'action du contre-ressort 5.

[0026] Comme représenté à la fig. 1, l'opération de préarmage du ressort d'entraînement 3 peut être effectuée au moyen de la tige 6 du marteau, qui est entraînée par une levée 11 montée rotative selon un axe de rotation 27 sur la platine 15. Selon une autre forme d'exécution non représenté, cette levée 11 peut aussi être montée sur l'axe de rotation 7 du marteau. De manière connue, cette levée 11 présente une dent 11a activée par une roue à dents 16 montée rotative sur la platine. Les dents 16a de cette roue 16 sont agencées en fonction de la répétition de sonnerie désirée. Ainsi, la levée 11 peut être tournée par cette roue à dents 16 dans un mode de sonnerie pour armer le ressort d'entraînement 3 en poussant la tige 6 du marteau contre l'extrémité libre 3a du ressort d'entraînement 3. Dans une position du ressort d'entraînement 3 préarmé comme décrit ci-après, le contre-ressort amortisseur 5 est libre de rotation en étant limité en rotation par la première pièce excentrique 4.

[0027] En fonction du matériau constituant le timbre, un réglage initial notamment par la seconde pièce excentrique 14 doit être réalisé pour éviter tout rebond éventuel lors de la frappe du marteau contre le timbre. Pour un timbre en or par rapport à un timbre en acier, la portion d'impact du marteau peut être disposée plus distante du timbre. Cependant grâce à la butée 10, le ressort d'entraînement 3 peut être plus ou moins fortement préarmé avec tout type de matériau du timbre une fois que le réglage initial a été opéré.

[0028] Il va maintenant être décrit différentes positions notamment des différents éléments ressort avant, pendant et après la frappe du timbre par le marteau en référence aux fig. 2A à 2E. Les parties des fig. 2A à 2E, qui correspondent à ceux de la fig. 1, portent des signes de référence identiques. Par simplification, il ne sera pas répété toute la description de ces différents éléments du mécanisme de sonnerie 1.

[0029] Sur ces fig. 2A à 2E, la platine a été volontairement retirée de manière à observer chaque élément du mécanisme de sonnerie 1 dans différentes positions pour une opération de signalement, par exemple, d'une heure d'alarme programmée de la montre. On remarque bien le marteau 2 monté rotatif autour de l'axe de rotation 7, et le timbre 21, dont une extrémité est fixée au porte-timbre 22. Tous les autres éléments sont similaires à ceux qui ont été décrits en référence à la fig. 1 et sont représentés au moins en partie sur ces fig. 2A à 2E.

[0030] Pour améliorer encore la qualité du son du timbre 21 frappé par le marteau 2, le marteau peut être réalisé dans un matériau dur, tel que le carbure de tungstène cobalt (WCCo), ou un matériau céramique ou diamant. Au moins la portion d'impact 2a du marteau 2 contre le timbre 21 devrait être réalisée dans ce matériau dur. De plus, le matériau dudit marteau 2 peut également avoir une masse volumique importante. Ceci permet d'augmenter l'énergie lors de l'impact du marteau contre le timbre selon une vitesse de frappe donnée du marteau. Aucune perte d'énergie lors de l'impact du marteau n'est occasionnée par le contre-ressort amortisseur 5, étant donné qu'il agit avec un certain retard pour ramener le marteau vers sa position de repos. Ce contre-ressort 5 peut également être réalisé en métal dur ou en acier, comme la butée 10, alors que le ressort d'entraînement 3 peut être réalisé en acier à ressort traditionnel.

[0031] Le timbre 21 peut être réalisé sous la forme d'au moins une portion de cercle ou de rectangle. Le timbre peut être par exemple un fil métallique de section transversale circulaire ou rectangulaire, qui est généralement en acier ou en métal précieux ou en verre métallique. Traditionnellement, cette portion de cercle ou de rectangle entoure une partie du mouvement de montre non représenté.

[0032] La fig. 2A représente uniquement en vue de dessus le mécanisme de sonnerie 1 dans un mode de repos, comme précédemment décrit en référence à la fig. 1. Dans cette position de repos, l'extrémité libre 3a du ressort d'entraînement 3 et l'extrémité 5a du contre-ressort 5 pincent la tige 6 du marteau 2. L'extrémité 5a du contre-ressort est poussée vers la tige 6 par la pression du ressort d'entraînement 3 contre la première branche 12 de la butée 10. La portion d'impact 2a du marteau 2 reste distante du timbre 21. Le marteau 2 est également maintenu distant par le contre-ressort 5 et le ressort d'entraînement 3 même en cas de choc de la montre équipée avec ce mécanisme de sonnerie 1.

[0033] A la suite d'un mode de repos, le ressort d'entraînement 3 est préarmé au début du mode de sonnerie comme montré en partie à la fig. 2B. Le ressort d'entraînement 3 est dimensionné de telle manière à pouvoir le préarmer d'une force maximum de l'ordre de 1 N. L'opération de préarmage du ressort d'entraînement 3 peut être effectuée au moyen de la tige 6 du marteau, qui est entraînée par une levée 11 montée rotative selon un axe de rotation 27 sur la platine 15. Cette levée 11 est entraînée en rotation par l'intermédiaire de sa dent 11a, qui est activée par une des dents 16a d'une roue à dents 16 montée rotative sur la platine 15. Dans cette position du ressort préarmé, la portion d'impact 2a du marteau 2, qui se termine sous forme d'arête, est encore plus éloignée du timbre 21. Dans cette position, le contre-ressort amortisseur 5, ainsi que la butée 10, ne sont plus en contact avec la tige 6 du marteau 2 et le ressort d'entraînement 3.

[0034] A la fig. 2C, la levée 11 est libérée, ce qui permet au ressort d'entraînement 3 préarmé d'entraîner le marteau 2 en direction du timbre. Dans cette phase d'entraînement du marteau et sous l'impulsion du ressort d'entraînement 3, il est constaté que la vitesse de rotation du marteau 2 devient plus grande que celle du ressort d'entraînement qui arrive légèrement en contact de la première branche 12 de la butée. Dans ce cas, on remarque sur la fig. 2C, que la tige 6 du marteau 2 n'est plus en contact de l'extrémité libre 3a du ressort d'entraînement 3, comme le marteau tourne plus vite que le ressort d'entraînement, autour de son axe de rotation. Le contre-ressort amortisseur 5 n'est bien entendu pas encore actif et ne freine pas le marteau dans sa rotation en direction du timbre 21.

[0035] A la fig. 2D, la portion d'impact 2a du marteau 2 vient frapper le timbre 21, à sa plus grande vitesse, sans être freiné par le contre-ressort 5, ce qui permet d'augmenter la qualité du son produit par rapport à un mécanisme de sonnerie

traditionnel. La durée de frappe du marteau 2 contre le timbre 21 depuis la position du ressort d'entraînement 3 préarmé, peut être de l'ordre de 0.2 ms. Le ressort d'entraînement 3 en action et en contact de la butée 10, active le contre-ressort amortisseur 5 avec retard par rapport à la frappe du timbre 21 par le marteau 2. Ce retard peut être de l'ordre de 2 ms. La butée 10 montée sur le contre-ressort 5, joue donc un rôle de capteur pour déclencher le contre-ressort 5 au moment voulu.

[0036] Une fois que le marteau a frappé ledit timbre, le contre-ressort 5 est activé par le ressort d'entraînement 3 en contact de la butée 10, comme représenté à la fig. 2E. Le contre-ressort activé va ainsi pousser le marteau 2 par l'intermédiaire de sa tige 6 vers sa position de repos. Dès cet instant, le contre-ressort amortisseur 5 permet en combinaison du ressort d'entraînement 3 d'éviter tout rebond du marteau contre le timbre.

[0037] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes du mécanisme de sonnerie d'une montre à contre-ressort actif peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. La butée et le contre-ressort peuvent former une seule pièce. Il peut être prévu un autre moyen pour activer le contre-ressort avec un certain retard suite à la frappe du marteau contre le timbre. Un dispositif à déclenchement peut forcer le contre-ressort dans une position écartée lors du préarmage du ressort d'entraînement. Ce dispositif à déclenchement peut libérer le contre-ressort dès la première frappe du marteau contre le timbre afin que le contre-ressort pousse le marteau vers sa position de repos sans rebond contre le timbre. Le marteau peut être monté sur la platine pour venir frapper le timbre selon un trajet rectiligne plutôt que rotatif. Il peut être prévu plusieurs timbres de longueur différente fixés ou venant de matière avec un même porte-timbre monté sur la platine ou sur une portion du boîtier de la montre. Chaque timbre peut être frappé par un marteau respectif, où chaque marteau est entraîné par un propre ressort d'entraînement. Un contre-ressort amortisseur combiné avec une butée doit ainsi être prévue pour chaque marteau.

Revendications

1. Mécanisme de sonnerie (1) d'une montre, le mécanisme comprenant:
   - un timbre (21), qui est relié à un porte-timbre (22),
   - un marteau (2) monté sur une platine pour venir frapper le timbre (21) en des instants prédéterminés,
   - un contre-ressort amortisseur (5) pour maintenir le marteau à distance du timbre (21) dans un mode de repos, et
   - un ressort (3) d'entraînement du marteau, qui comprend une extrémité fixe (3b) et une extrémité libre de mouvement (3a), ledit ressort étant susceptible d'être armé pour entraîner ledit marteau (2) contre le timbre (21) dans un mode de sonnerie pour produire un son acoustique,

   caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (10) pour activer le contre-ressort amortisseur (5) dans un mode de sonnerie avec un certain retard suite à la frappe du marteau (2) contre le timbre (21), afin qu'après la frappe du marteau contre le timbre, le contre-ressort pousse ledit marteau vers une position de repos.
2. Mécanisme de sonnerie (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen pour activer le contre-ressort amortisseur (5) dans le mode de sonnerie comprend une butée (10, 12) disposée sur le trajet du ressort d'entraînement.
3. Mécanisme de sonnerie (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'extrémité libre (3a) du ressort est destinée à entraîner le marteau (2) contre le timbre (21) dans un mode de sonnerie, et en ce qu'une partie intermédiaire du ressort d'entraînement (3) en action est destinée à entrer en contact de la butée (10) pour activer ledit contre-ressort amortisseur après la frappe du marteau contre le timbre.
4. Mécanisme de sonnerie (1) selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le ressort d'entraînement est configuré sous la forme d'une poutre ou lame ressort (3), afin qu'une partie intermédiaire du ressort préarmé vienne en contact avec la butée (10) pour activer ledit contre-ressort amortisseur (5) après la frappe du marteau contre le timbre.
5. Mécanisme de sonnerie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le contre-ressort amortisseur (5) est un levier monté rotatif selon un axe de rotation (8) sur la platine (15), une première extrémité (5a) du levier servant à repousser le marteau (2) après la frappe du marteau contre le timbre vers une position de repos.
6. Mécanisme de sonnerie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le marteau (2) est monté rotatif sur la platine (15) selon un axe de rotation (7) sensiblement perpendiculaire au plan de la platine, et en ce que le marteau comprend une tige (6), qui est maintenue en contact d'une première extrémité (5a) du contre-ressort (5) et de l'extrémité libre (3a) du ressort d'entraînement dans un mode de repos, et qui est entraînée par l'extrémité libre (3a) du ressort d'entraînement en action lors de la frappe du marteau contre le timbre (21).
7. Mécanisme de sonnerie (1) selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le levier du contre-ressort (5) comprend une seconde extrémité (5b) rectiligne d'un côté opposé à la première extrémité (5a) par rapport à l'axe de rotation (8), et en ce qu'une première pièce excentrique (4) est montée rotative sur la platine (15) pour servir de butée de rotation de la seconde extrémité du levier du contre-ressort.
8. Mécanisme de sonnerie (1) selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une levée (11) montée rotative sur la platine sur un axe de rotation (7) du marteau (2) ou sur un axe de rotation (27) parallèle à l'axe de rotation du marteau (2), ladite levée étant prévue pour pousser une tige (6) du marteau (2) avec l'extrémité libre (3a) du ressort d'entraînement (3) pour placer le ressort dans une position préarmée distante de la butée (10),

tout en plaçant le contre-ressort amortisseur libre de mouvement avant de pouvoir être activé suite à la frappe du marteau contre le timbre (21).

9. Mécanisme de sonnerie (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la butée (10) sous forme de levier, comprend une première branche (12), dont l'extrémité libre est prévue pour entrer en contact avec une partie intermédiaire du ressort d'entraînement lors de la frappe du marteau contre le timbre, et en ce que la butée (10) est montée sur le contre-ressort (5) afin de l'activer après la frappe du marteau contre le timbre.
10. Mécanisme de sonnerie (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une portion intermédiaire (10a) de la butée (10) est montée sur un axe de rotation (8) du contre-ressort (5), qui est sous forme d'un levier, pour constituer la base de la première branche (12) de la butée.
11. Mécanisme de sonnerie (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'une extrémité (10b) d'une seconde branche de la butée (10) est reliée au contre-ressort par l'intermédiaire d'une seconde pièce excentrique (14) pour régler la position de la butée sur le contre-ressort (5).
12. Mécanisme de sonnerie (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la butée (10) et le contre-ressort (5) forment une seule pièce pour que dans un mode de sonnerie, la butée active directement le contre-ressort par l'intermédiaire du ressort d'entraînement (3) en action suite à la frappe du marteau (2) contre le timbre (21).

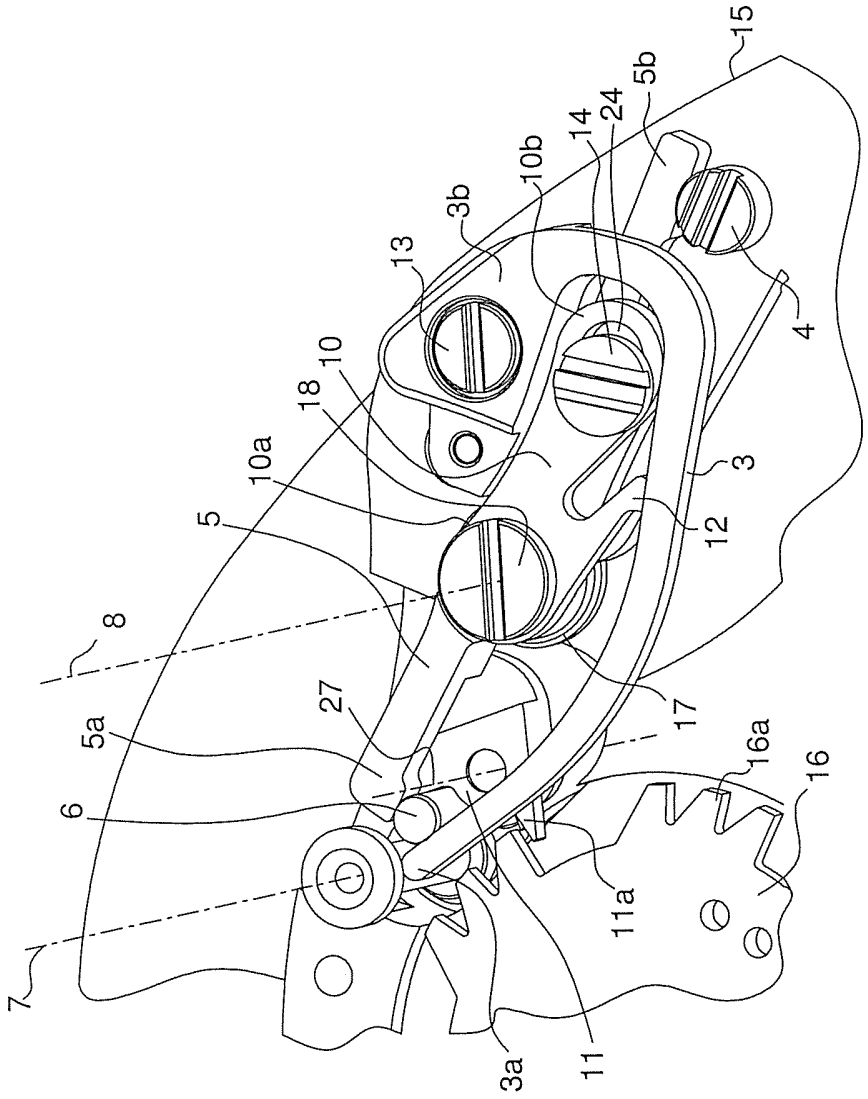


Fig. 1

Fig. 2A

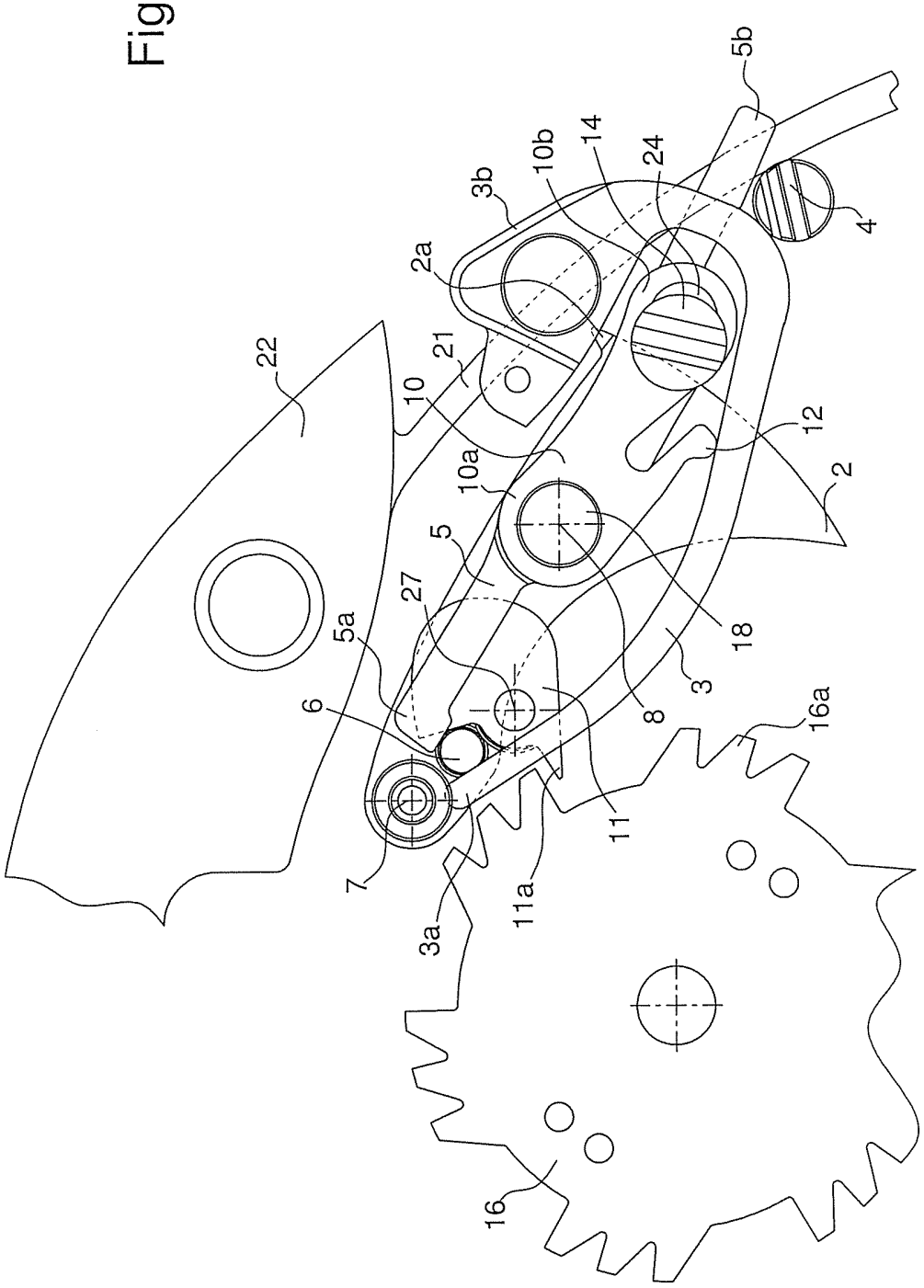


Fig. 2B

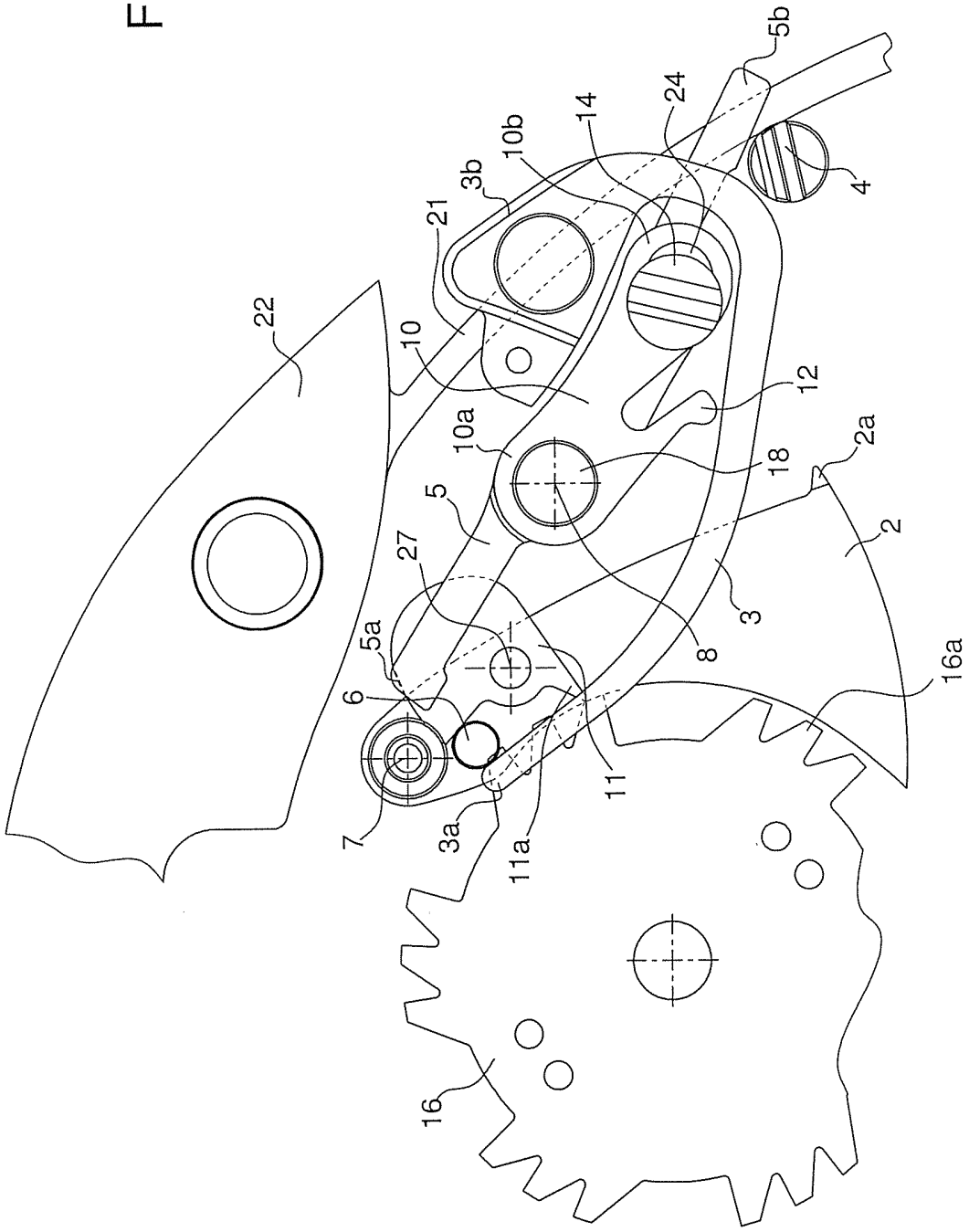


Fig. 2C

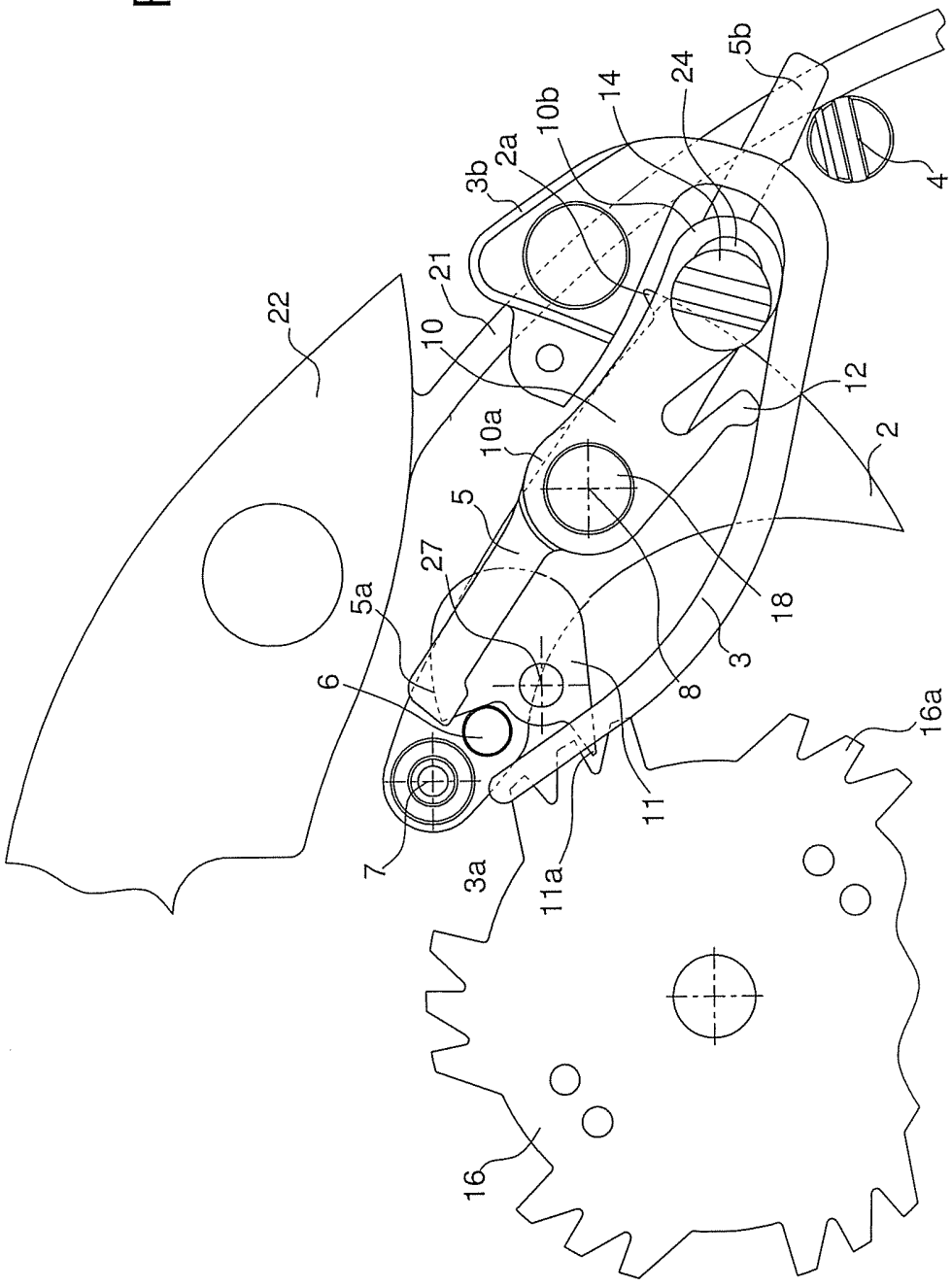


Fig. 2D

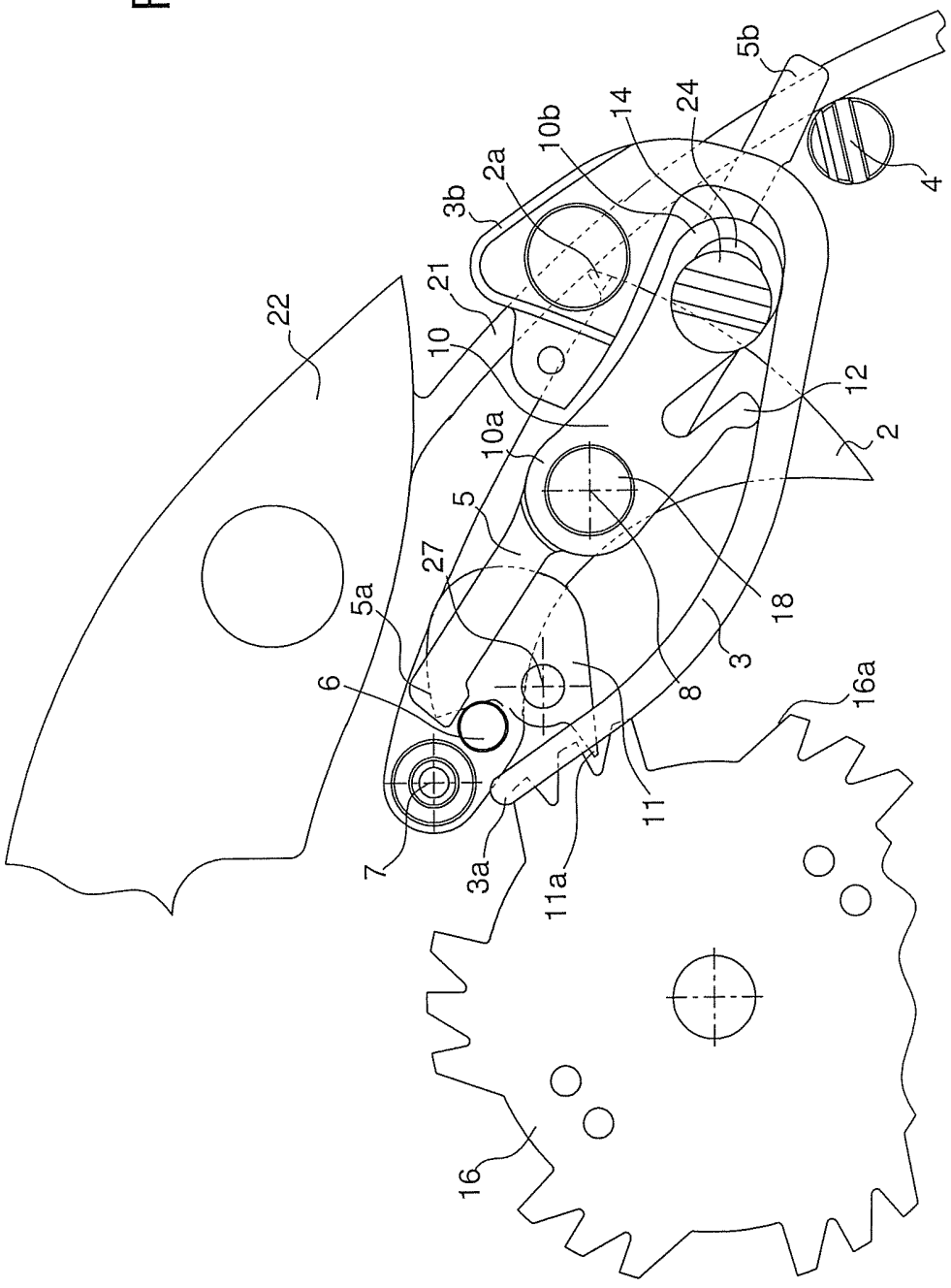
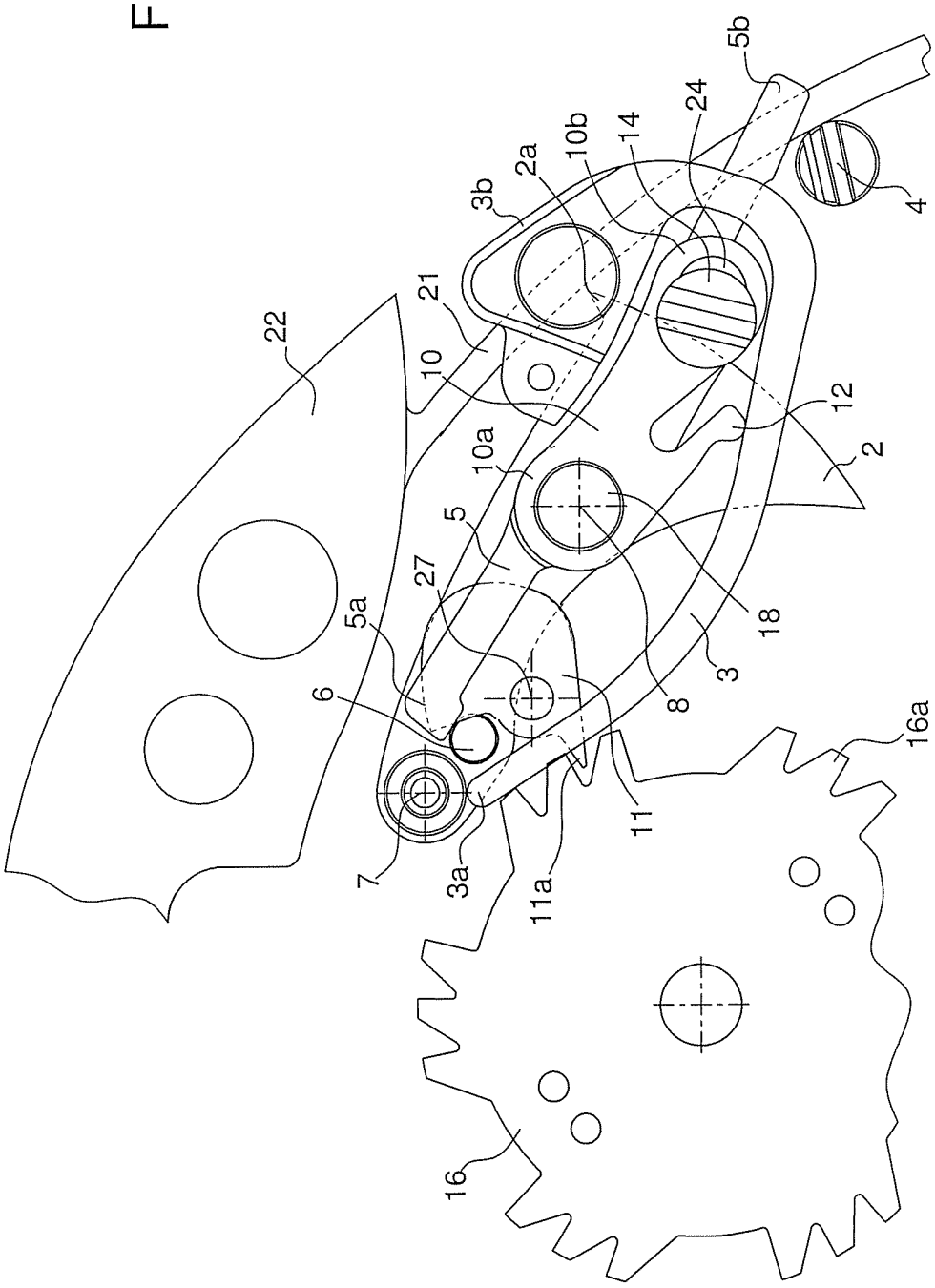



Fig. 2E