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

(11) EP 2 015 145 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
01.05.2013 Bulletin 2013/18

(51) Int Cl.:
G04B 11/00 *(2006.01)* ***G04F 7/08*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **07011353.5**

(22) Date de dépôt: **11.06.2007**

(54) **Dispositif d'embrayage vertical pour pièce d'horlogerie**

Vertikale Kupplungsvorrichtung für Uhr

Vertical clutch device for a timepiece

(84) Etats contractants désignés:
CH DE GB LI

(43) Date de publication de la demande:
14.01.2009 Bulletin 2009/03

(73) Titulaire: **Chopard Manufacture SA**
2114 Fleurier (CH)

(72) Inventeur: **Scheufele, Karl-Friedrich**
1197 Prangins (CH)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 791 043 **CH-A- 538 716**

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

EP 2 015 145 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'embrayage pour une pièce d'horlogerie, plus particulièrement pour un chronographe.

[0002] Dans un chronographe, la roue de chronographe qui porte l'aiguille de chronographe est reliée à la roue de secondes par l'intermédiaire d'un embrayage. L'embrayage peut occuper une position embrayée, correspondant à la position de marche du chronographe, où la roue de chronographe est entraînée par la roue de secondes, et une position débrayée, correspondant à la position d'arrêt du chronographe, où la roue de chronographe n'est pas entraînée par la roue de secondes et est immobilisée par un frein.

[0003] La présente invention concerne un type particulièrement apprécié d'embrayage, à savoir les embrayages verticaux. A la différence des embrayages horizontaux, les embrayages verticaux ne provoquent pas de saut de l'aiguille de chronographe lors de la mise en marche du chronographe.

[0004] Un embrayage vertical comprend généralement, sur un même axe, un premier mobile comprenant une roue dentée et un second mobile comprenant une autre roue dentée et un cône d'embrayage. La roue dentée du premier mobile est en prise avec la roue de secondes. La roue dentée du second mobile est, elle, en prise avec la roue de chronographe. Le cône d'embrayage coopère avec une pince dont les ouvertures et fermetures sont commandées par une roue à colonnes. Une fermeture de la pince éloigne les mobiles l'un de l'autre contre l'action d'un ressort alors qu'une ouverture de la pince amène les mobiles en contact l'un avec l'autre sous l'action du ressort. Lorsque la pince est ouverte (position embrayée) les mobiles sont maintenus en contact par le ressort et le premier mobile entraîne le second mobile par friction. Lorsque la pince est fermée (position débrayée), le second mobile n'est pas en contact avec le premier mobile et n'est donc pas entraîné.

[0005] Pour que la friction entre les mobiles soit suffisante en position embrayée, le ressort qui maintient les mobiles en contact doit avoir une grande force. De plus, des graisses sont généralement utilisées qui apportent de l'adhérence au contact métal contre métal des mobiles. Ces graisses se dégradent assez rapidement dans le temps et ont donc besoin d'être remplacées régulièrement. Ces graisses ne restent en outre pas bien en place et, en se déplaçant dans le mécanisme du chronographe, peuvent l'endommager ou au moins perturber son fonctionnement.

[0006] Dans le document EP 1 791 043 est décrit un mouvement de chronographe dont le dispositif d'embrayage comprend un arbre de compteur de secondes portant une aiguille de secondes, une roue de mobile de secondes montée libre en rotation autour de l'arbre et en appui contre une portée de l'arbre, une bague mobile axialement autour de l'arbre et soumise à l'action d'un ressort qui la pousse contre la roue de mobile de secondes pour comprimer cette dernière entre la bague et la portée et rendre la roue de mobile de secondes solidaire de l'arbre par friction, et une pince qui en position fermée soulève la bague contre l'action du ressort pour libérer la roue de mobile de secondes.

[0007] Le document CH 538 716 décrit un dispositif d'embrayage pour pièce d'horlogerie comprenant notamment un arbre mené portant une aiguille, une roue menante montée libre en rotation autour de l'arbre et en appui contre une virole fixée sur l'arbre, un manchon mobile axialement autour de l'arbre et soumis à l'action d'un ressort qui le pousse contre la roue menante pour comprimer cette dernière entre le manchon et la virole et rendre la roue menante solidaire de l'arbre par friction, et des fourchettes oscillantes qui en position fermée soulèvent le manchon contre l'action du ressort pour libérer la roue menante.

[0008] La présente invention vise à proposer un dispositif d'embrayage vertical qui permette l'utilisation d'un ressort de moindre force et qui ne nécessite pas l'usage des graisses précitées.

[0009] A cette fin, il est prévu un dispositif d'embrayage pour pièce d'horlogerie, notamment pour chronographe, comprenant des premier et second mobiles rotatifs coaxiaux pouvant prendre une position axiale relative embrayée dans laquelle une rotation du premier mobile entraîne une rotation du second mobile et une position axiale relative débrayée dans laquelle une rotation du premier mobile n'entraîne pas de rotation du second mobile, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un organe de friction en une matière viscoélastique interposé entre les mobiles pour transmettre la rotation du premier mobile au second mobile dans la position embrayée.

[0010] Des modes de réalisation particuliers de l'invention sont définis dans les revendications dépendantes annexées 2 à 7.

[0011] La présente invention prévoit également un mécanisme de chronographe tel que défini dans la revendication annexée 8.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante d'un mode de réalisation préférentiel faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un embrayage selon l'invention dans un état embrayé ;
- la figure 2 est une vue en coupe axiale de l'embrayage selon l'invention dans un état débrayé ;
- la figure 3 est une vue plane de dessus de l'embrayage selon l'invention dans l'état embrayé ;
- la figure 4 est une vue plane de dessus de l'embrayage selon l'invention dans l'état débrayé ;

[0013] En référence aux figures 1 à 4, un dispositif d'embrayage vertical pour chronographe selon l'invention comprend un mobile rotatif inférieur 1 et un mobile rotatif supérieur 2 montés sur un axe d'embrayage 3 pi-

voté dans deux paliers 4, 5. Le mobile inférieur 1 est constitué par une roue dentée qui est mobile en rotation autour de l'axe 3 et qui s'appuie sur une collerette 6 de l'axe 3. Ce mobile inférieur 1 engrène en permanence avec la roue de secondes 7 du mouvement, qui tourne à raison d'un tour par minute. Le mobile supérieur 2 est monté mobile autour de l'axe 3, plus précisément autour d'un tube 8 chassé sur l'axe 3. Le mobile supérieur 2 est constitué de plusieurs éléments coaxiaux assemblés rigidement entre eux, à savoir une roue dentée dite roue d'embrayage supérieure 9, un cône d'embrayage 10 et un tube d'embrayage 11. Le tube d'embrayage 11 entoure le tube 8, de manière mobile en rotation et en translation, et comporte à sa périphérie des portées 12, 13 sur lesquelles sont chassés respectivement la roue d'embrayage supérieure 9 et le cône d'embrayage 10. Le cône d'embrayage 10 est situé entre la roue d'embrayage supérieure 9 et le mobile inférieur 1 et est en contact, par sa surface plane annulaire supérieure, avec la surface plane annulaire inférieure de la roue d'embrayage supérieure 9. La roue d'embrayage supérieure 9 engrène en permanence avec la roue de chronographe 14, dont l'axe porte l'aiguille de chronographe, c'est-à-dire l'aiguille du compteur de secondes.

[0014] Une rondelle 15 montée mobile en rotation autour du tube 8, au-dessus du mobile supérieur 2, est séparée de la roue d'embrayage supérieure 9 par un ressort 16. Le ressort 16 comporte une partie centrale annulaire 17 qui entoure le tube 8 et un certain nombre de lames 18, par exemple six, qui partent de la partie centrale 17 et dont une sur deux est en appui sur la roue d'embrayage supérieure 9 et les autres en appui sur la rondelle 15. Aux figures 1 et 2, seules deux lames 18 sont visibles. Le ressort 16 maintient la rondelle 15 axialement en butée contre un épaulement annulaire 19 du tube 8 et tend à éloigner le mobile supérieur 2 de la rondelle 15, et donc à rapprocher le mobile supérieur 2 du mobile inférieur 1.

[0015] Le mobile supérieur 2 est mobile en translation axiale sur le tube 8 entre une position embrayée représentée à la figure 1, où le mobile supérieur 2 est plaqué contre le mobile inférieur 1, et une position débrayée représentée à la figure 2, où les mobiles 1, 2 sont éloignés l'un de l'autre. Dans la position embrayée, le mobile inférieur 1 entraîne le mobile supérieur 2 par friction ce qui transmet le mouvement de la roue de secondes 7 à la roue de chronographe 14. Les frictions entre le tube 8, le mobile supérieur 2, le ressort 16 et la rondelle 15 font que les éléments 1, 2, 3, 8, 15 et 16 tournent ensemble dans la position embrayée. Dans la position débrayée, le mobile inférieur 1 tourne sans entraîner le mobile supérieur 2 et ne transmet donc pas le mouvement de la roue de secondes 7 à la roue de chronographe 14.

[0016] Le déplacement axial du mobile supérieur 2 est commandé par une pince 20 qui peut être fermée pour venir en contact avec le cône d'embrayage 10 et le soulever contre l'action du ressort 16 (figures 2 et 4) ou ouverte pour laisser le ressort 16 plaquer le mobile supérieur 2 contre le mobile inférieur 1 (figures 1 et 3). Comme cela apparaît sur les figures 3 et 4, l'une 21 des deux branches 21, 22 de la pince 20 commande l'autre branche 22 et coopère avec une roue à colonnes 23 par un bec 24. De manière classique, la roue à colonnes 23 est commandée par un bouton-poussoir marche/arrêt (non représenté) du chronographe. Chaque pression sur le bouton-poussoir fait tourner la roue à colonnes 23 d'un pas, ce qui ferme ou ouvre la pince 20 en fonction de la position du bec 24 par rapport aux colonnes. Dans une position angulaire sur deux de la roue à colonnes 23 (figure 4), le bec 24 est en appui sur une colonne 25 de la roue 23 contre l'action d'un ressort de rappel 26 de la pince 20, ce qui maintient la pince 20 dans sa position fermée. Dans les autres positions angulaires de la roue à colonnes 23 (figure 3), le bec 24 se trouve entre deux colonnes 25 et l'action du ressort de rappel 26 maintient la pince 20 dans sa position ouverte.

[0017] Pendant le passage de la position embrayée à la position débrayée, la pince 20 plaque le mobile supérieur 2 contre la rondelle 15, avec le ressort 16 entre eux, ce qui fait monter tout l'ensemble 1, 2, 3, 8, 15 et 16 jusqu'à ce qu'un épaulement 27 de l'axe 3 s'appuie contre le palier supérieur 4. Dans la position débrayée, les frictions entre l'axe 3 et le palier 4, entre le tube 8, le mobile supérieur 2, la rondelle 15 et le ressort 16, et entre la pince 20 et le cône d'embrayage 10 font que l'ensemble 2, 3, 8, 15 et 16 s'arrête de tourner, ce qui arrête la roue de chronographe 14. Aucun frein spécifique n'est donc nécessaire pour arrêter la roue de chronographe 14. Le mobile inférieur 1, lui, tourne autour de l'axe 3 dans cette position débrayée.

[0018] Lors de la remise à zéro du chronographe, après un arrêt de ce dernier, un marteau (non représenté) frappe une came en forme de coeur ce qui fait tourner la roue de chronographe 14 jusqu'à la position zéro de l'aiguille de chronographe. Cette rotation de la roue de chronographe 14 entraîne une rotation du mobile supérieur 2. La rondelle 15 et le ressort 16 sont entraînés dans cette rotation par friction avec le mobile supérieur 2, l'ensemble 2, 15, 16 tournant autour de l'axe 3 et du tube 8.

[0019] Le chronographe peut comprendre une fonction dite de « retour en vol » permettant la remise à zéro du chronographe alors que ce dernier est en marche. Dans ce cas, un levier (non représenté) ferme la pince 20 sous l'action d'un bouton-poussoir de remise à zéro pour arrêter le chronographe et le marteau de remise à zéro est ensuite actionné.

[0020] Conformément à l'invention, dans la position embrayée de l'embrayage, les mobiles 1, 2 ne sont pas plaqués directement l'un contre l'autre mais par l'intermédiaire d'un joint 30 fait en une matière viscoélastique. Ce joint 30 a une forme annulaire, typiquement torique, coaxiale avec l'axe 3, et est logé dans un logement annulaire 31 défini par le tube d'embrayage 11 et le cône d'embrayage 10 et ouvert vers le bas, c'est-à-dire vers le mobile inférieur 1. Une partie du joint 30 dépasse du

logement 31 de sorte que dans la position embrayée de l'embrayage, le joint 30 est serré entre le fond du logement 31 et le mobile inférieur 1 par l'action du ressort 16 sans que les mobiles inférieur et supérieur 1, 2 se touchent. Dans cette position embrayée, la friction qui se produit entre le joint 30 et le mobile inférieur 1, d'une part, et entre le joint 30 et le mobile supérieur 2, d'autre part, empêche tout glissement du mobile supérieur 2 par rapport au mobile inférieur 1 et rend donc ces deux mobiles 1, 2 solidaires l'un de l'autre en rotation. Dans la position débrayée de l'embrayage, le joint 30 ne touche plus le mobile inférieur 1 ce qui déconnecte le mobile supérieur 2 du mobile inférieur 1.

[0021] En pratique, le joint 30 a un diamètre intérieur qui est inférieur au diamètre intérieur minimum du logement 31 de sorte que le joint 30 est introduit et maintenu dans le logement 31 en y étant étiré radialement. L'assemblage des éléments du mobile supérieur 2 se fait en plaçant d'abord le joint 30 autour du tube d'embrayage 11, puis en chassant le cône d'embrayage 10 autour du tube d'embrayage 11 et du joint 30.

[0022] Grâce au joint 30, une forte friction est obtenue entre les mobiles inférieur et supérieur 1, 2 dans la position embrayée de sorte que le ressort 16 n'a pas besoin d'être fort, c'est-à-dire qu'il n'a pas besoin d'être très tendu. Le risque de déformation permanente ou de rupture du ressort 16 est donc limité. L'usage de graisse de friction n'est, de plus, pas nécessaire.

[0023] La matière viscoélastique formant le joint 30 est par exemple du caoutchouc naturel ou du caoutchouc synthétique tel que le néoprène, le polybutadiène, le polyuréthane, le silicone, etc. Les mobiles inférieur et supérieur 1, 2 peuvent, eux, être faits dans toute matière appropriée, typiquement une matière métallique.

[0024] Dans une variante de réalisation, le joint 30 pourrait être logé dans le mobile inférieur 1 plutôt que dans le mobile supérieur 2.

Revendications

1. Dispositif d'embrayage pour pièce d'horlogerie, comprenant des premier et second mobiles rotatifs coaxiaux (1, 2) pouvant prendre une position axiale relative embrayée dans laquelle une rotation du premier mobile (1) entraîne une rotation du second mobile (2) et une position axiale relative débrayée dans laquelle une rotation du premier mobile (1) n'entraîne pas de rotation du second mobile (2), **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre un organe de friction en une matière viscoélastique (30) interposé entre les mobiles (1, 2) pour transmettre la rotation du premier mobile (1) au second mobile (2) dans la position embrayée.

2. Dispositif d'embrayage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite matière viscoélastique comprend du caoutchouc naturel ou synthétique.

3. Dispositif d'embrayage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'organe de friction (30) a une forme annulaire et est coaxial avec les mobiles (1,2).

4. Dispositif d'embrayage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'organe de friction (30) est logé en partie dans l'un des premier et second mobiles (1, 2).

5. Dispositif d'embrayage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'organe de friction (30) est logé en partie dans le second mobile (2).

6. Dispositif d'embrayage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre une pince (20) pouvant être fermée pour coopérer avec un cône (10) du second mobile (2) et faire passer les mobiles (1, 2) de leur position axiale relative embrayée à leur position axiale relative débrayée et pouvant être ouverte pour laisser un ressort (16) plaquer le second mobile (2) contre le premier mobile (1) par l'intermédiaire de l'organe de friction (30) pour faire passer les mobiles (1, 2) de leur position axiale relative débrayée à leur position axiale relative embrayée.

7. Dispositif d'embrayage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les mobiles (1, 2) comprennent chacun une roue dentée (1, 9).

8. Mécanisme de chronographe **caractérisé en ce qu'**il comprend un dispositif d'embrayage selon la revendication 7, une roue de secondes (7) en prise avec la roue dentée (1) du premier mobile (1) et une roue de chronographe (14) en prise avec la roue dentée (9) du second mobile (2).

Claims

1. Clutch device for timepiece, comprising first and second coaxial rotary mobile parts (1, 2) able to take up a relative axial coupled position in which a rotation of the first mobile part (1) causes a rotation of the second mobile part (2), and a relative axial uncoupled position in which a rotation of the first mobile part (1) does not cause a rotation of the second mobile part (2), **characterised in that** it also comprises a friction element of a viscoelastic material (30) intercalated between the mobile parts (1, 2) so as to transmit the rotation of the first mobile part (1) to the second mobile part (2) in the coupled position.

2. Clutch device according to claim 1, **characterised in that** said viscoelastic material comprises natural or synthetic rubber.

3. Clutch device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the friction element (30) has an annular shape and is coaxial with the mobile parts (1, 2).

4. Clutch device according to anyone of claims 1 to 3, **characterised in that** the friction element (30) is housed partly in the first or second mobile part (1, 2).

5. Clutch device according to claim 4, **characterised in that** the friction element (30) is housed partly in the second mobile part (2).

6. Clutch device according to anyone of claims 1 to 5, **characterised in that** it also comprises a clamp (20) that can be closed to cooperate with a cone (10) of the second mobile part (2) and cause the mobile parts (1, 2) to change from their relative axial coupled position to their relative axial uncoupled position, and that can be opened to allow the second mobile part (2) to be pushed via the friction element (30) against the first mobile part (1) by a spring (16) to cause the mobile parts (1, 2) to change from their relative axial uncoupled position to their relative axial coupled position.

7. Clutch device according to anyone of claims 1 to 6, **characterised in that** the mobile parts (1, 2) each comprise a toothed wheel (1, 9).

8. Chronograph mechanism, **characterised in that** it comprises a clutch device according to claim 7, a seconds wheel (7) engaged with the toothed wheel (1) of the first mobile part, and a chronograph wheel (14) engaged with the toothed wheel (9) of the second mobile part (2).

Patentansprüche

1. Kupplungsvorrichtung für Uhren, die ein erstes und ein zweites gleichachsiges drehbares Drehteil (1, 2) umfasst, die eine eingekuppelte relative axiale Stellung, in der eine Drehung des ersten Drehteils (1) eine Drehung des zweiten Drehteils (2) bewirkt, und eine ausgekuppelte relative axiale Stellung einnehmen können, in der eine Drehung des ersten Drehteils (1) keine Drehung des zweiten Drehteils (2) bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner ein Reibungsorgan aus einem viskoelastischen Stoff (30) umfasst, das zwischen den Drehteilen (1, 2) zwischengestellt ist, um in der eingekuppelten Stellung die Drehung des ersten Drehteils (1) auf das zweite Drehteil (2) zu übertragen.

2. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der viskoelastische Stoff Natur- oder Kunstkautschuk umfasst.

3. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reibungsorgan (30) ringförmig und mit den Drehteilen (1, 2) gleichachsig ist.

4. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reibungsorgan (30) teilweise in einem von dem ersten und dem zweiten Drehteil (1, 2) untergebracht ist.

5. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reibungsorgan (30) teilweise im zweiten Drehteil (2) untergebracht ist.

6. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Klemme (20) umfasst, die geschlossen werden kann, um mit einem Kegel (10) des zweiten Drehteils (2) zusammenzuwirken und zu bewirken, dass die Drehteile (1, 2) von ihrer eingekuppelten relativen axialen Stellung in ihre ausgekuppelte relative axiale Stellung übergehen, und geöffnet werden kann, um eine Feder (16) das zweite Drehteil (2) über das Reibungsorgan (30) gegen das erste Drehteil (1) aufdrücken zu lassen, um die Drehteile (1, 2) von ihrer ausgekuppelten relativen axialen Stellung in ihre eingekuppelte relative axiale Stellung übergehen zu lassen.

7. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehteile (1, 2), jeweils ein Zahnrad (1, 9) umfassen.

8. Chronographenmechanismus, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 7, ein Sekundenrad (7), das mit dem Zahnrad (1) des ersten Drehteils (1) im Eingriff ist, und ein Chronographenrad (14) umfasst, das mit dem Zahnrad (9) des zweiten Drehteils (2) im Eingriff ist.

Fig.1

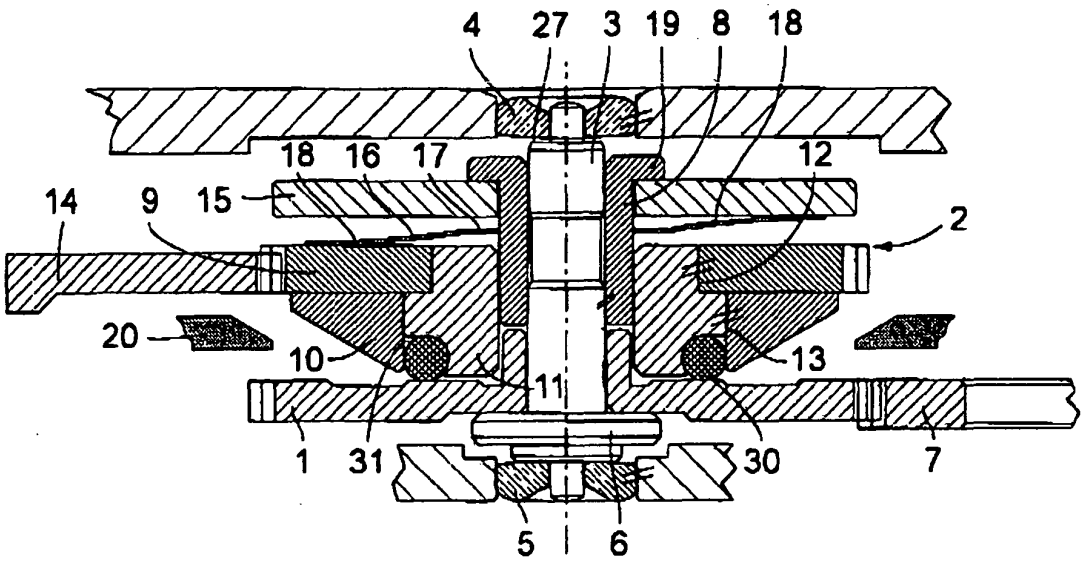

4
27
3
19
8
18
18
16
17
12
14
9
15
2
20
10
13
11
1
31
30
7
5
6

Fig.2

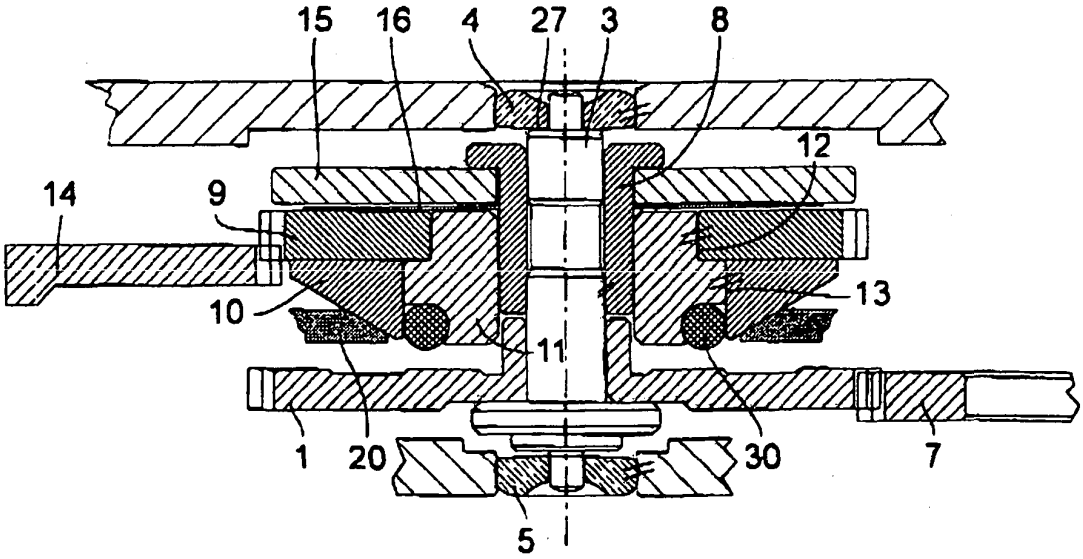

15
16
4
27
3
8
12
14
9
13
10
11
1
20
30
7
5

Fig.3

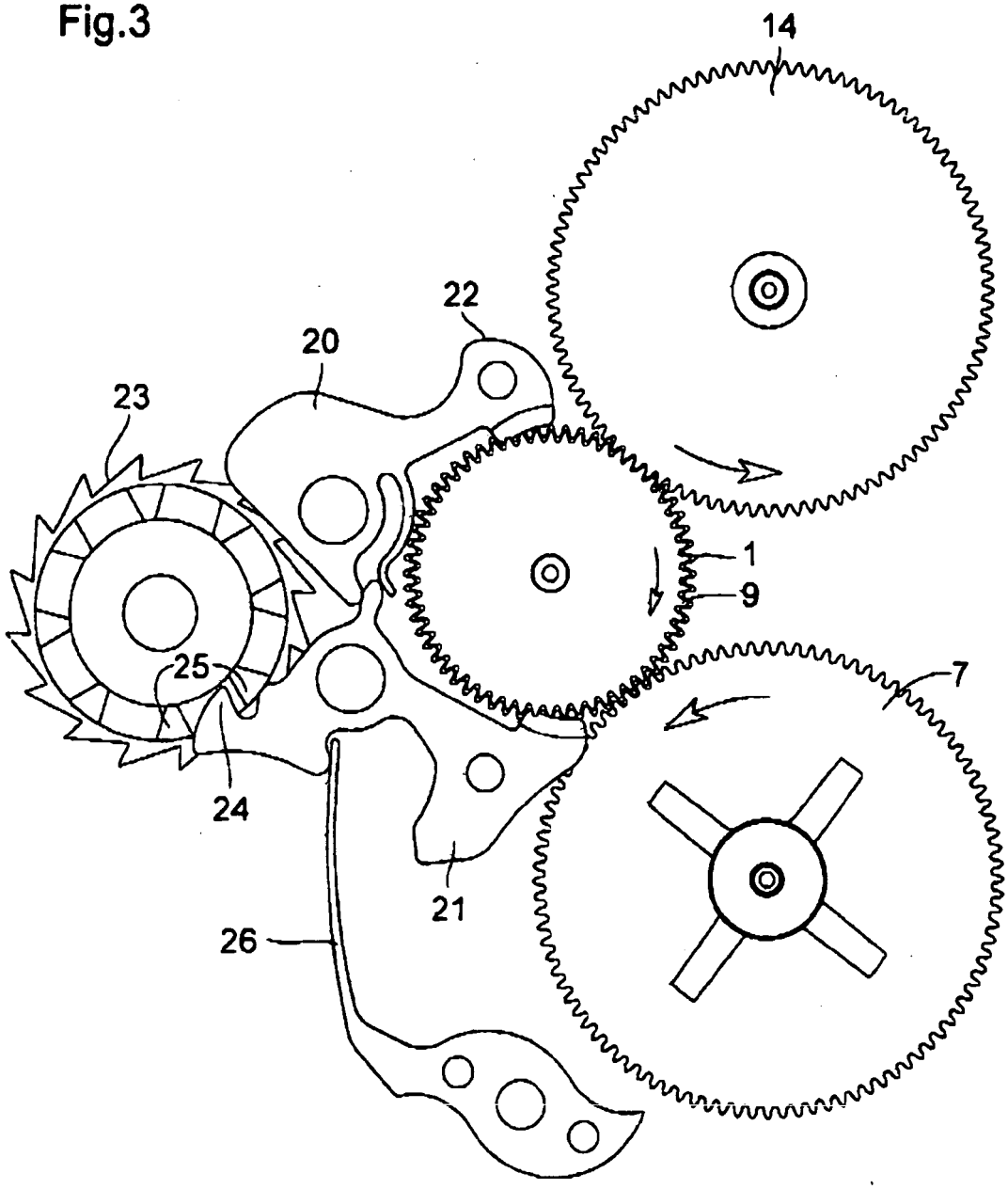
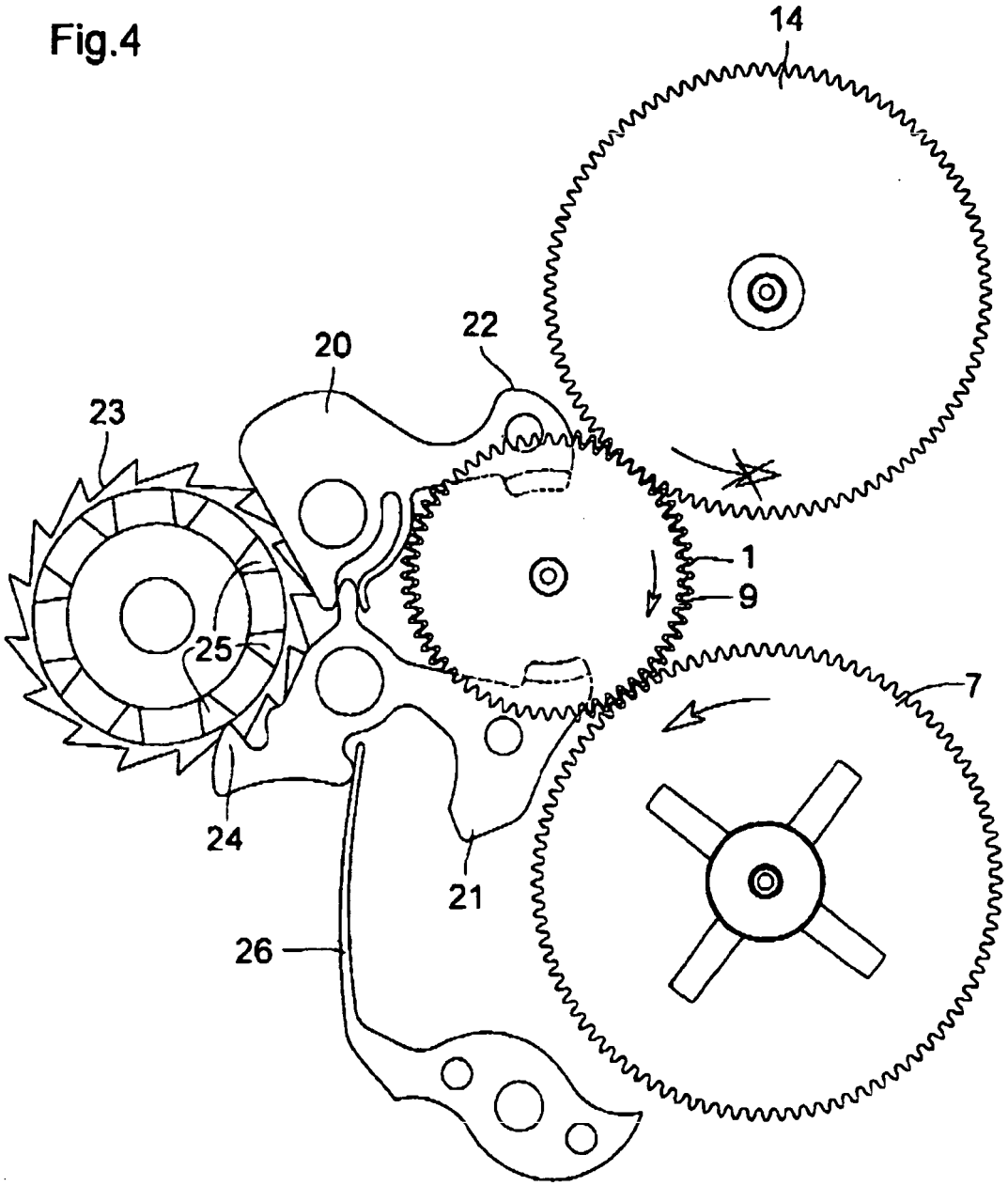


Fig.4



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 1791043 A **[0006]**
- CH 538716 **[0007]**