

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **713 738 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 17/28** (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00572/17

(22) Date de dépôt: 28.04.2017

(43) Demande publiée: 31.10.2018

(24) Brevet délivré: 14.05.2021

(45) Fascicule du brevet publié: 14.05.2021

(73) Titulaire(s):
Manufacture Romain Gauthier SA, rue du Canal 20
1347 Le Sentier (CH)

(72) Inventeur(s):
Romain Gauthier, 1347 Le Sentier (CH)

(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Mouvement de montre à tourbillon à roue fixe inclinée.**

(57) L'invention concerne un mouvement de montre à tourbillon à un seul axe (a), comportant:

une platine (3);

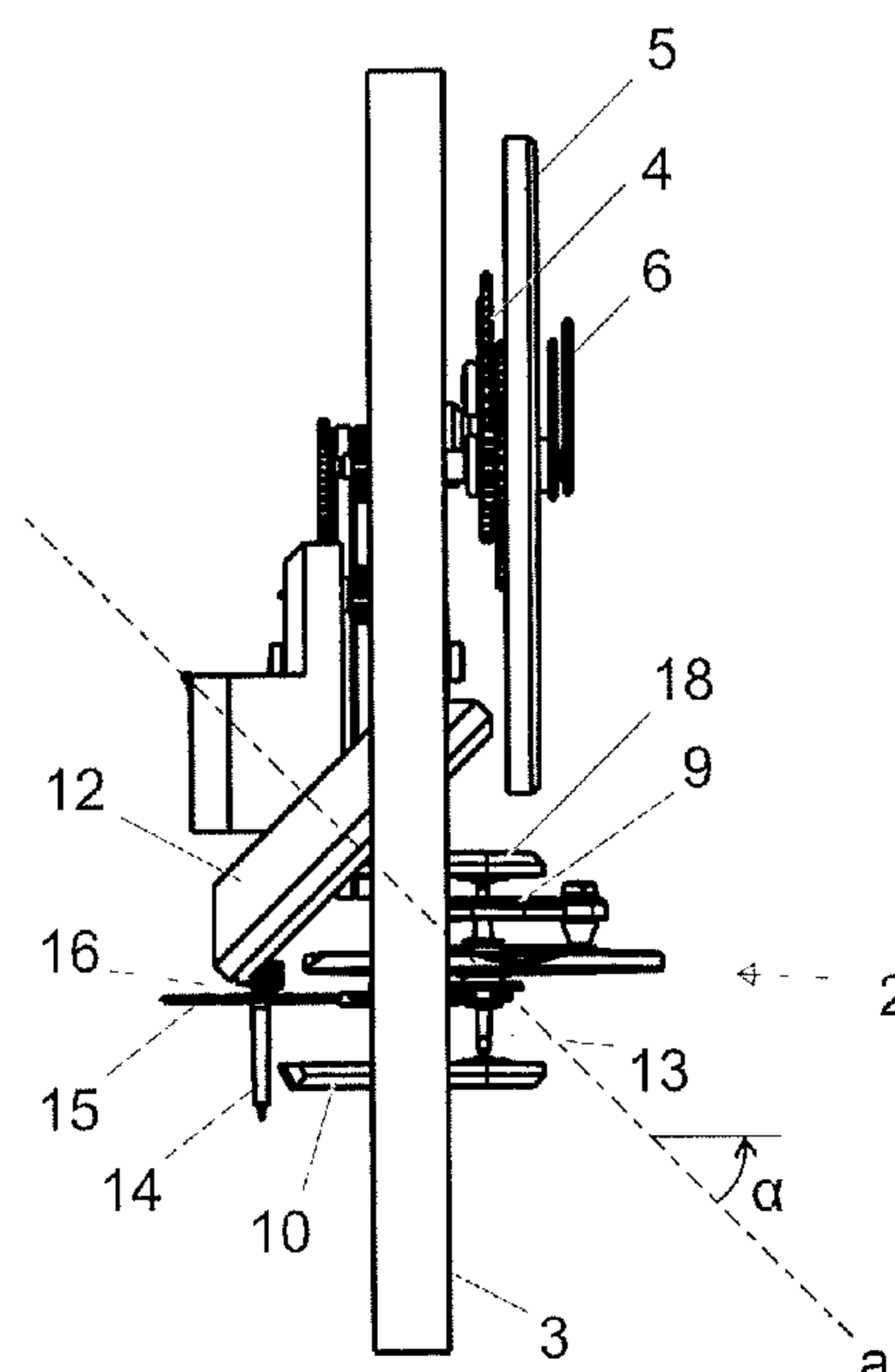
une roue fixe (12) inclinée par rapport à la platine;

une cage (10-18) de tourbillon montée en biais autour de son axe de rotation (a) qui est perpendiculaire à la roue fixe (12) et inclinée par rapport à la platine (3), la cage comportant deux planches (10, 18);

un ensemble balancier (8) - spirale (9) monté sur un arbre de balancier (13) perpendiculaire à la cage (10-18);

un échappement monté dans la cage (10-18) et comportant une roue d'échappement (15) et une ancre, le plan de la roue d'échappement (15) et le plan de l'ancre étant parallèles aux deux planches (10, 18) de la cage,

en sorte que l'inclinaison de l'ensemble balancier-spiral par rapport à la platine change lors de la rotation de la cage.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mouvement de montre à tourbillon à un seul axe.

Etat de la technique

[0002] Les mouvements de montre mécanique sont régulés à l'aide d'un organe réglant qui comporte le plus souvent un spiral et un balancier. Le spiral est soumis à la gravité et se déforme sous son propre poids, ce qui entraîne une variation de la marche de la montre. La déformation dépend à la fois de l'inclinaison du spiral par rapport à la verticale, et de l'orientation du spiral dans son propre plan.

[0003] Les mouvements de montre à tourbillon comportent une cage pour maintenir l'ensemble balancier-spiral. Cette cage tourne autour d'un axe parallèle ou coaxial à l'arbre du balancier. Le spiral occupe ainsi successivement différentes orientations dans son propre plan ; ainsi, en position verticale, la position d'attache au coq passe par toutes les positions entre le point le plus bas et le plus haut, ce qui permet de rendre la marche de la montre indépendante de la façon dont le spiral est orienté dans son propre plan.

[0004] Les tourbillons conventionnels à un seul axe ne modifient cependant pas le plan du spiral ; par exemple, un spiral qui est en position horizontale reste en position horizontale pendant toute la rotation de la cage. La marche de la montre varie donc entre la position verticale et la position horizontale, et le gain de précision est limité.

[0005] On connaît par ailleurs des tourbillons à deux axes, et même des tourbillons à trois axes. Dans ces constructions, un des axes permet de varier l'orientation du spiral dans son propre plan; le ou les autres axes permettent de varier l'inclinaison de ce plan par rapport à la verticale. Ces constructions sont cependant coûteuses, fragiles et volumineuses.

[0006] EP1564608 décrit un tourbillon dans lequel la cage est montée en biais sur son axe de rotation. Cet axe est perpendiculaire à la platine en sorte que l'inclinaison de l'ensemble balancier-spiral par rapport à la platine reste constante.

[0007] EP1686435 décrit un tourbillon dont la cage est montée perpendiculairement à son axe de rotation parallèle à la platine. L'orientation du spiral dans son plan reste constante. L'axe de rotation de la cage reste toujours dans le plan du spiral.

Bref résumé de l'invention

[0008] Un but de la présente invention est de proposer un mouvement de montre à tourbillon à un seul axe exempt des limitations des mouvements connus.

[0009] Un autre but de l'invention est de proposer un mouvement de montre à tourbillon différent des mouvements existants.

[0010] Un autre but de l'invention est de proposer un mouvement de montre à tourbillon à un seul axe plus précis que les mouvements de montre à tourbillon à un seul axe connus.

[0011] Un autre but de l'invention est de proposer un mouvement de montre à tourbillon dans lequel le déplacement de l'organe réglant crée une animation intéressante pour l'observateur.

[0012] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen d'un mouvement de montre à tourbillon à un seul axe comportant:

une platine;

une roue fixe inclinée par rapport à la platine;

une cage de tourbillon montée en biais autour de son axe de rotation qui est perpendiculaire à la roue fixe et incliné par rapport à la platine;

un ensemble balancier - spiral monté sur un arbre de balancier perpendiculaire à la cage,

un échappement monté dans la cage et comportant une roue d'échappement et une ancre, la roue d'échappement étant montée sur un arbre,

un pignon d'échappement conique monté sur ledit arbre de la roue d'échappement et agencé pour engrener avec la roue fixe de manière à mettre ainsi l'ensemble de la cage et des composants portés par cette cage en rotation

en sorte que l'inclinaison de l'ensemble balancier-spiral par rapport à la platine change lors de la rotation de la cage.

[0013] Chaque point de la cage et du plan du spiral parcourt une trajectoire circulaire dans un plan incliné par rapport à la platine et parallèle à la roue fixe.

[0014] Cette solution permet de varier l'inclinaison du spiral par rapport à la platine. Il en résulte un meilleur moyennage de la marche.

[0015] Afin de minimiser l'épaisseur du mouvement, la platine peut comporter une ouverture dans laquelle la roue fixe est logée au moins partiellement de manière inclinée par rapport à l'axe de l'ouverture. L'ouverture peut traverser la platine.

[0016] Dans un mode de réalisation illustré sur les figures, la roue fixe est inclinée de 45° par rapport à la platine. L'angle entre la cage et l'axe de rotation de la cage est de 45°. Dans cette configuration, l'arbre de balancier passe à chaque tour par une position parallèle à la platine et par une position perpendiculaire à la platine. Il en résulte un excellent moyennage puisque le spiral passe chaque minute par une position horizontale et par une position verticale. Par ailleurs, il en résulte une animation intéressante du mouvement qui permet à la fois de bien observer le spiral et de contempler une trajectoire non triviale de l'organe réglant.

[0017] Le tourbillon est avantageusement un tourbillon volant.

[0018] La cage du tourbillon comporte deux planches. Cet arrangement permet de bien observer le spiral et le balancier.

Brève description des figures

[0019] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

[0020] La figure 1A illustre une vue de face d'un mouvement selon l'invention, le spiral étant parallèle à la platine.

[0021] La figure 1B illustre une première vue de côté du mouvement dans la position de la figure 1A.

[0022] La figure 1C illustre une seconde vue de côté du mouvement dans la position de la figure 1A.

[0023] La figure 2A illustre une vue de face d'un mouvement selon l'invention, le spiral étant perpendiculaire à la platine.

[0024] La figure 2B illustre une première vue de côté du mouvement dans la position de la figure 2A.

[0025] La figure 2C illustre une seconde vue de côté du mouvement dans la position de la figure 2A.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0026] Le mouvement de montre 1 illustré sur les figures comporte un organe réglant 2 monté sur une platine 3. L'heure est affichée au moyen d'aiguilles 6 devant un cadran 5, ici un petit cadran excentré. La référence 4 désigne de manière générale le rouage entre le barillet (non représenté), l'organe réglant 2 et les aiguilles 6.

[0027] L'organe réglant comporte un tourbillon avec une roue fixe 12, ici une roue de seconde munie d'une denture interne conique 120. La roue fixe est inclinée par rapport à la platine 3, dans cet exemple de 45°. Elle est logée partiellement dans une ouverture 30 traversant la platine. Comme on le voit notamment sur la figure 1B, la roue fixe 12 dépasse au-dessous et au-dessus de la platine 3. L'impact sur l'épaisseur totale du mouvement est réduit grâce à cette ouverture 30.

[0028] Dans l'exemple illustré, la cage du tourbillon, formée par les deux planches 10 et 18, effectue un tour par minute. Des tourbillons tournant à une vitesse différente ou de manière discontinue peuvent aussi être imaginés dans le cadre de l'invention.

[0029] L'organe réglant comporte notamment un spiral 9 et un balancier 8 monté sur un arbre de balancier 13 perpendiculaire aux deux planches 10, 18 de la cage. Le plan du spiral et le plan du balancier sont donc parallèles aux deux planches 10, 18 et pivotent avec la cage.

[0030] La planche supérieure 10 n'est pas appuyée; le tourbillon est donc un tourbillon volant.

[0031] Un échappement comportant une roue d'échappement 15 et une ancre 17 est également monté dans la cage 10, 18. La roue d'échappement 15 est montée sur un arbre de roue d'échappement 14 perpendiculaire aux deux planches 10, 18 de la cage. Le plan de la roue d'échappement et le plan de l'ancre sont donc également parallèles aux deux planches 10, 18 et pivotent avec la cage.

[0032] Les planches 10, 18 sont inclinées par rapport à la roue fixe 12. Dans l'exemple, l'angle d'inclinaison est de 45°. Elles tournent autour d'un axe géométrique a perpendiculaire à la roue fixe 12 et passant par le centre de cette roue fixe. Les planches 10, 18 ainsi que le spiral 9, le balancier 8 et les organes de l'échappement passent donc d'une position parallèle à la platine 3, telle qu'illustrée sur les figures 1A à 1C, à une position perpendiculaire à cette platine et illustrée sur les figures 2A à 2C, en passant par toutes les positions intermédiaires. La référence α désigne l'angle entre l'axe de rotation a de la cage et le plan du spiral. Chaque point du spiral parcourt donc chaque minute un cercle autour de l'axe a .

[0033] Un pignon d'échappement conique 16 monté sur l'arbre 14 de la roue d'échappement engrène avec la roue fixe 12 et met ainsi l'ensemble de la cage 10, 18 et des composants portés par cette cage en rotation autour de l'axe a .

[0034] L'échappement est entraîné par le rouage 4 au travers d'un arbre non représenté, parallèle aux arbres 13 et 14 et dont l'extrémité inférieure est munie d'un pignon conique non représenté et coaxial avec la roue fixe 12.

Signes de référence employés sur les figures

[0035]

- 1 Mouvement
- 2 Organe réglant
- 3 Platine
- 4 Rouage
- 5 Cadran
- 6 Aiguilles
- 8 Balancier
- 9 Spiral
- 10 Planche supérieure de la cage
- 11 Roue d'échappement
- 12 Roue de seconde fixe
- 120 Denture interne conique
- 13 Arbre de balancier
- 14 Arbre de roue d'échappement
- 15 Roue d'échappement
- 16 Pignon d'échappement
- 17 Ancre
- 18 Planche inférieure de la cage
- 30 Ouverture à travers la platine
- α Angle entre l'axe de rotation a de la cage et le plan du spiral
- a Axe de rotation de la cage

Revendications

1. Mouvement de montre à tourbillon à un seul axe (a), comportant :
 - une platine (3) ;
 - une roue fixe (12) inclinée par rapport à la platine;
 - une cage (10-18) de tourbillon montée en biais autour de son axe de rotation (a) qui est perpendiculaire à la roue fixe (12) et inclinée par rapport à la platine (3) ;
 - un ensemble balancier (8) - spiral (9) monté sur un arbre de balancier (13) perpendiculaire à la cage (10-18) ;
 - un échappement monté dans la cage (10-18) et comportant une roue d'échappement (15) et une ancre (17), la roue d'échappement étant montée sur un arbre (14),
 - un pignon d'échappement conique (16) monté sur ledit arbre (14) de la roue d'échappement et agencé pour engrener avec la roue fixe (12) de manière à mettre ainsi l'ensemble de la cage (10, 18) et des composants portés par cette cage en rotation,
 - en sorte que l'inclinaison de l'ensemble balancier-spiral (8, 9) par rapport à la platine (3) change lors de la rotation de la cage (10-18).
2. Mouvement de montre selon la revendication 1, ladite platine (3) comportant une ouverture (30), la roue fixe (12) étant logée au moins partiellement dans ladite ouverture (30), inclinée par rapport à l'axe de l'ouverture (30).
3. Mouvement de montre selon l'une des revendications 1 et 2, la roue fixe (12) étant inclinée de 45° par rapport à la platine (3).
4. Mouvement de montre selon l'une des revendications 1 à 3, l'angle entre la cage (10-18) et l'axe de rotation de la cage (a) étant de 45°.
5. Mouvement de montre selon l'une des revendications 1 à 2, la roue fixe (12) étant inclinée de 45° par rapport à la platine (3), l'angle entre la cage (10-18) et l'axe de rotation étant de 45°, en sorte que l'arbre de balancier (13) passe à chaque tour par une position parallèle à la platine (3) et par une position perpendiculaire à la platine (3).
6. Mouvement de montre selon l'une des revendications 1 à 5, la cage comportant deux planches (10,18), le tourbillon étant un tourbillon volant.

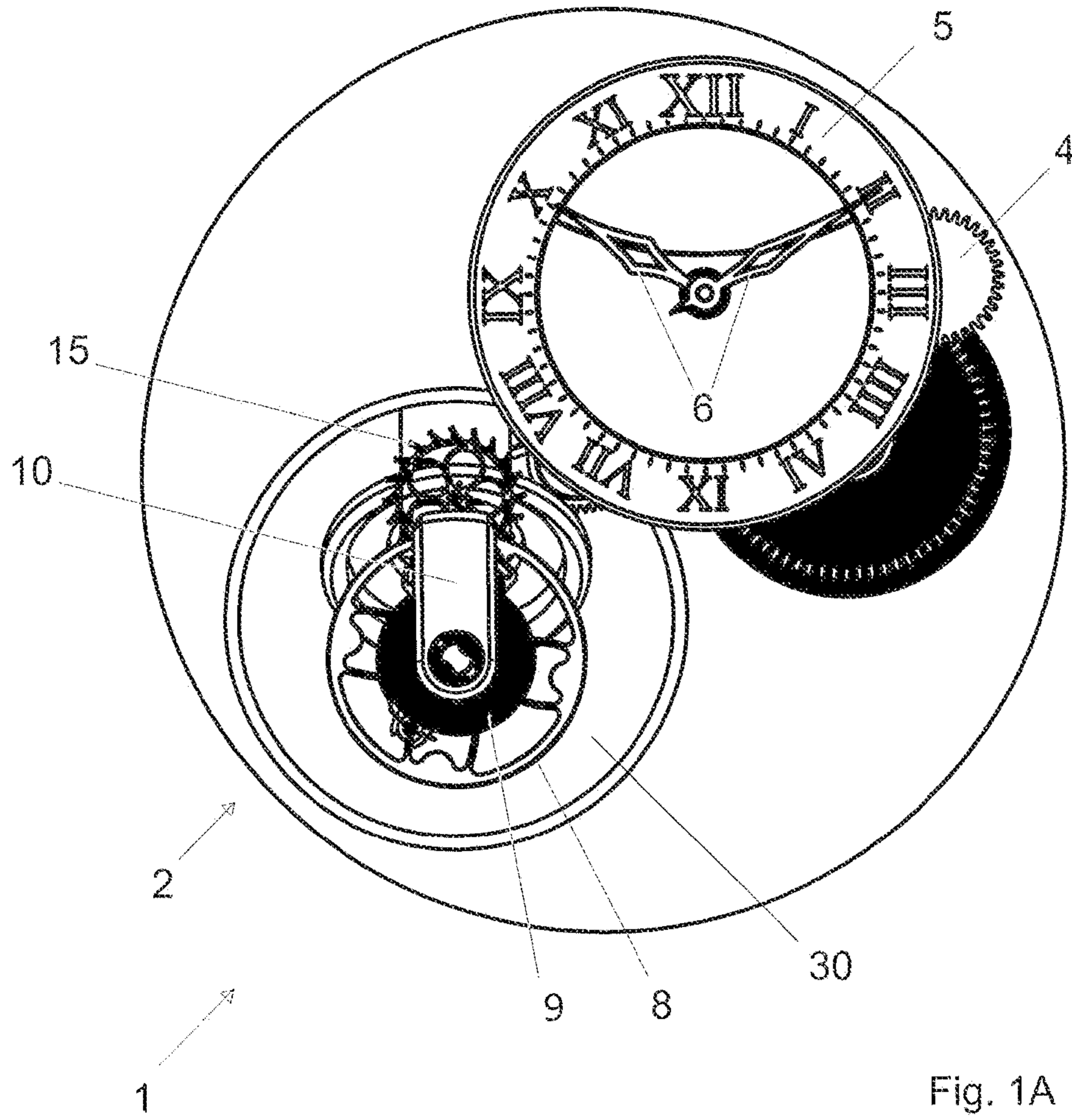


Fig. 1A

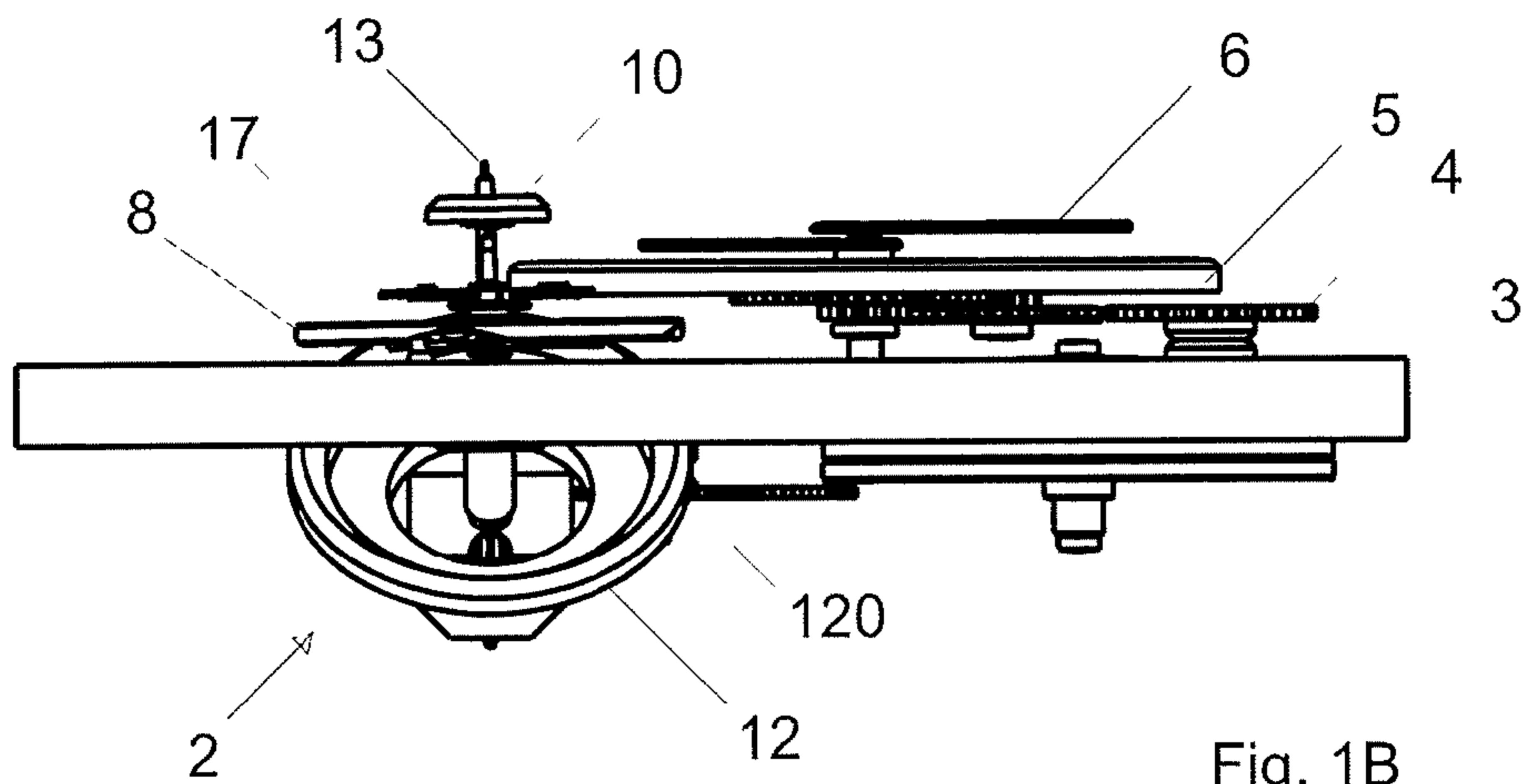


Fig. 1B

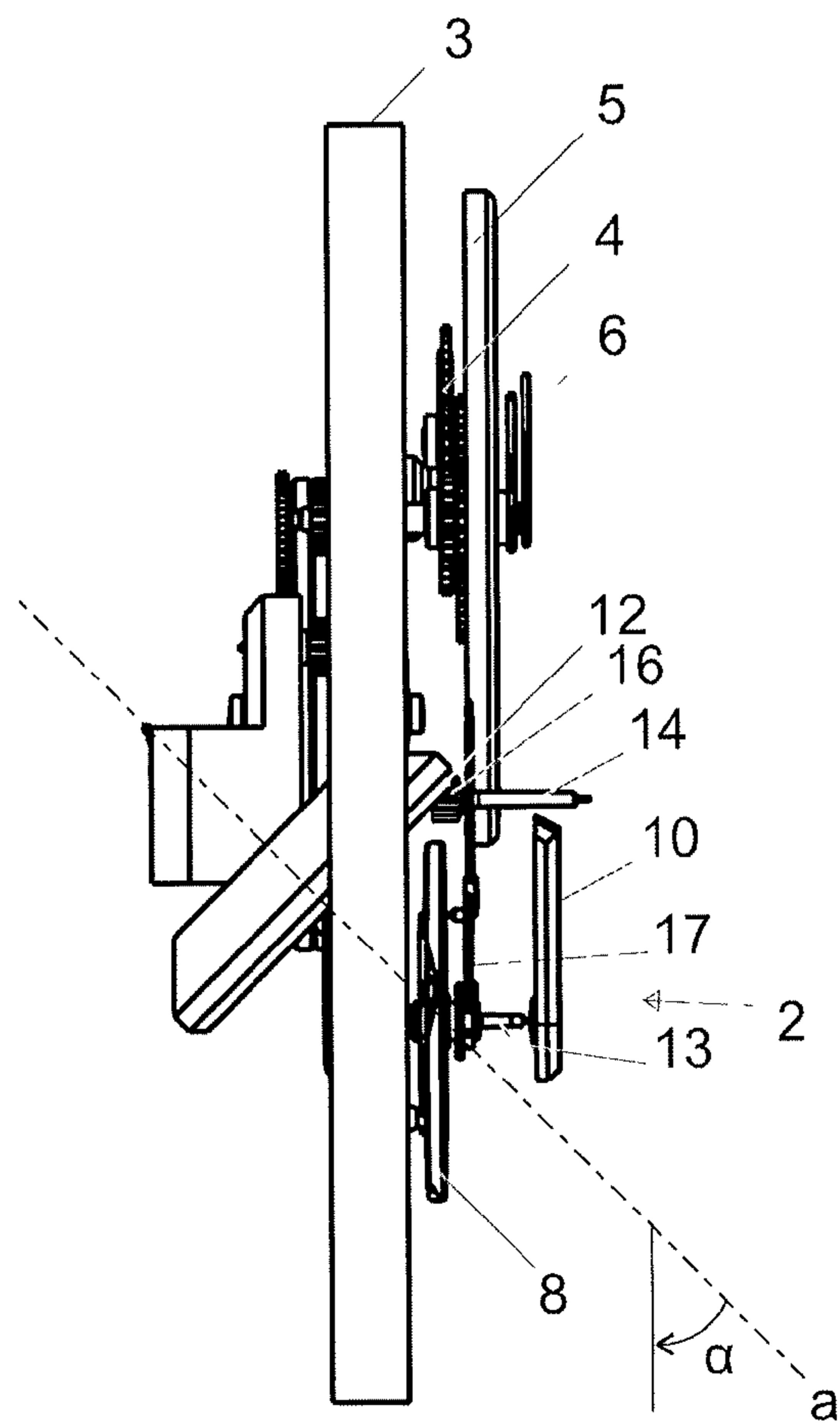


Fig. 1C

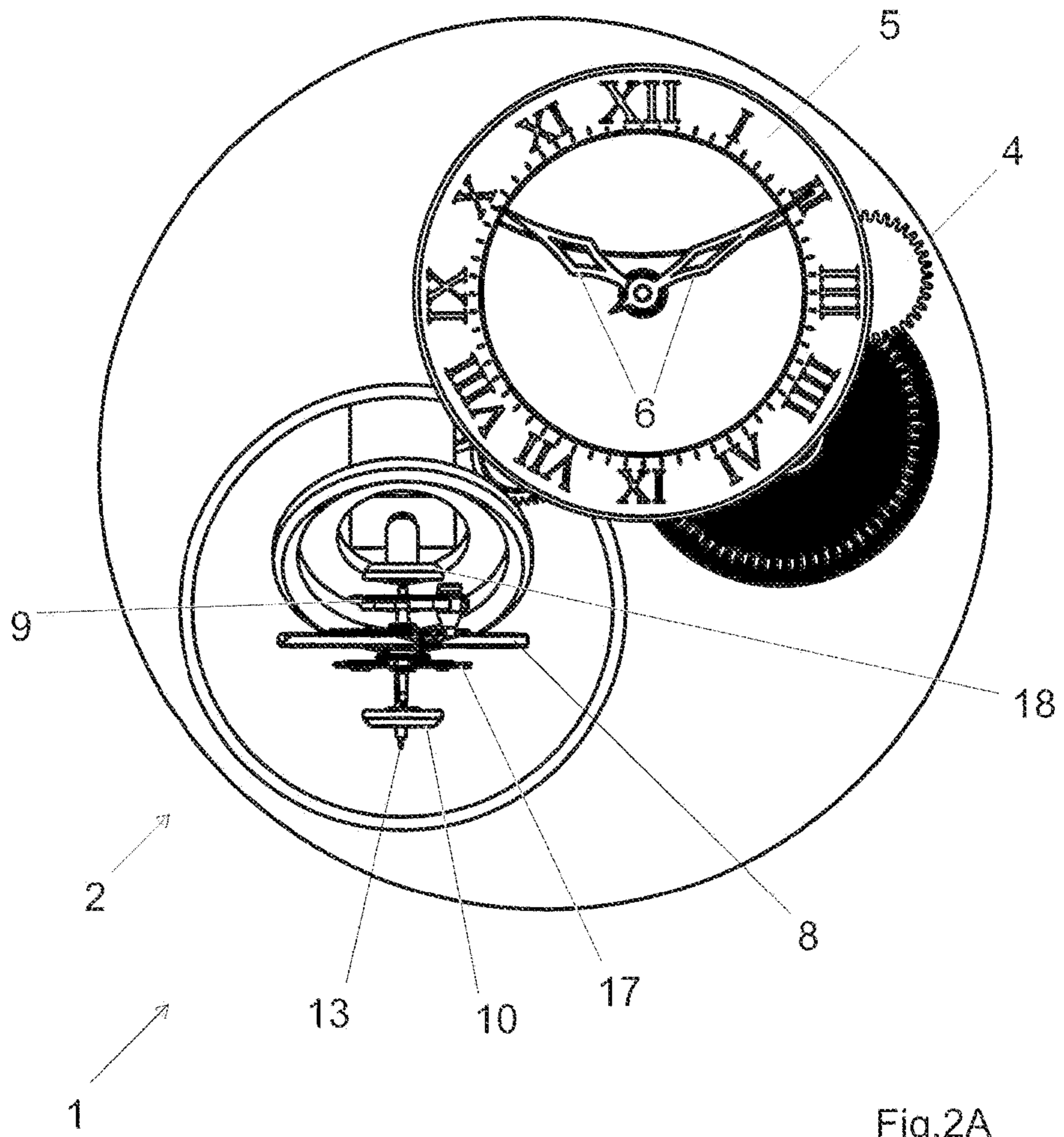


Fig.2A

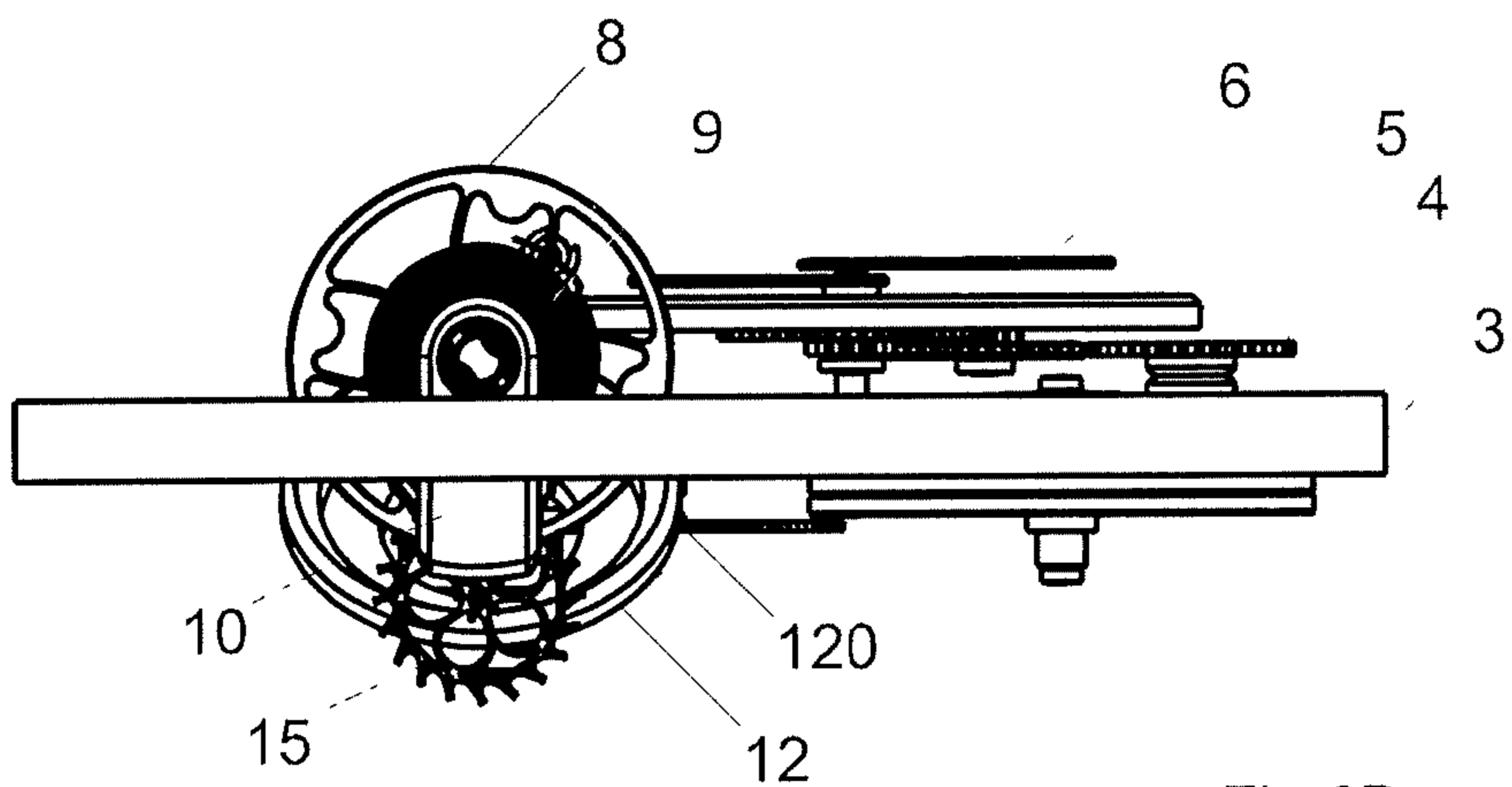


Fig.2B

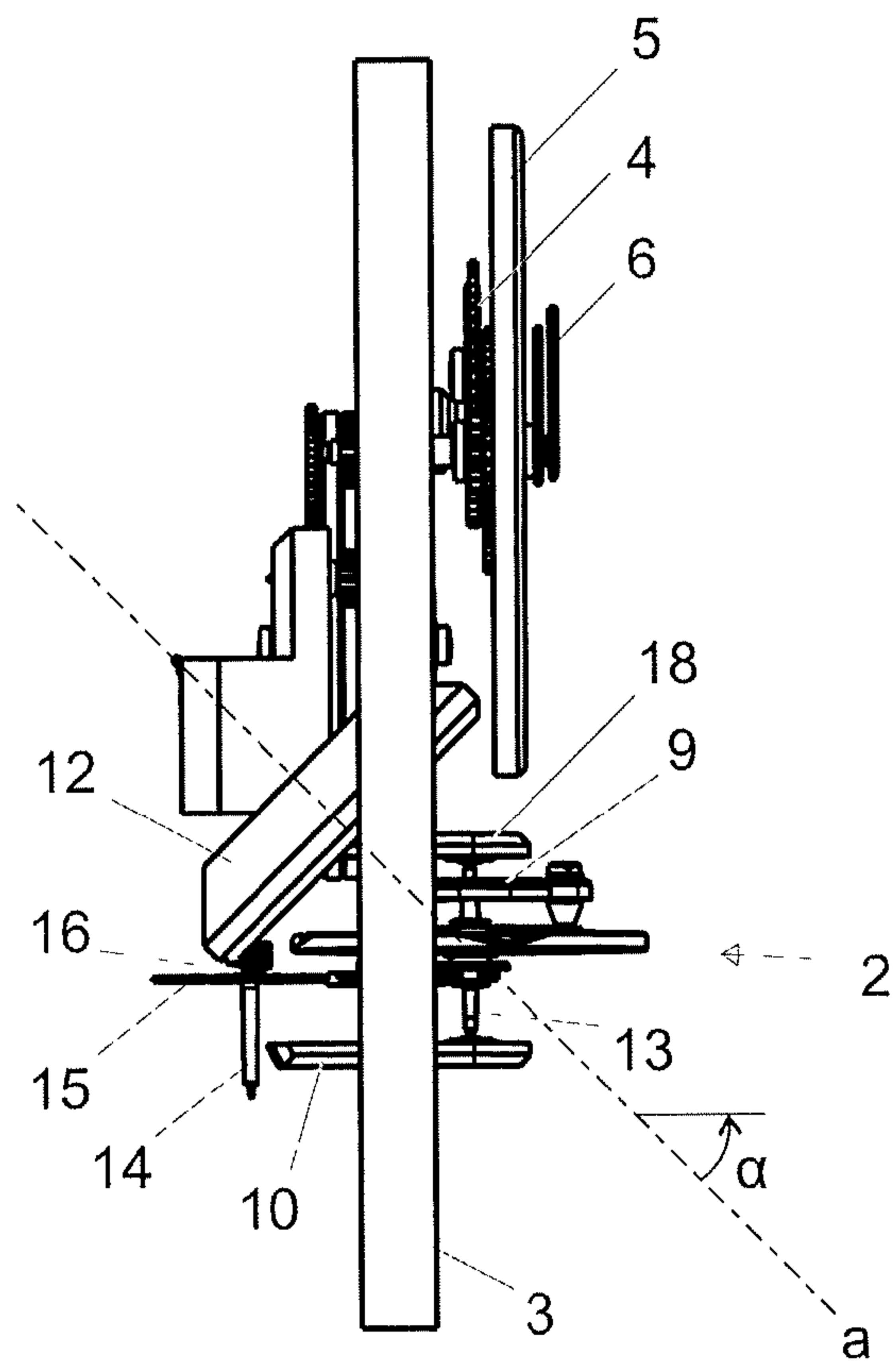


Fig. 2C