



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **715 773 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 11/00** (2006.01)  
**G04B 19/02** (2006.01)  
**G04B 13/02** (2006.01)  
**G04B 19/253** (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: 00080/19

(22) Date de dépôt: 24.01.2019

(43) Demande publiée: 31.07.2020

(24) Brevet délivré: 31.10.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 31.10.2022

(73) Titulaire(s):  
Richemont International SA, Route des Biches 10  
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

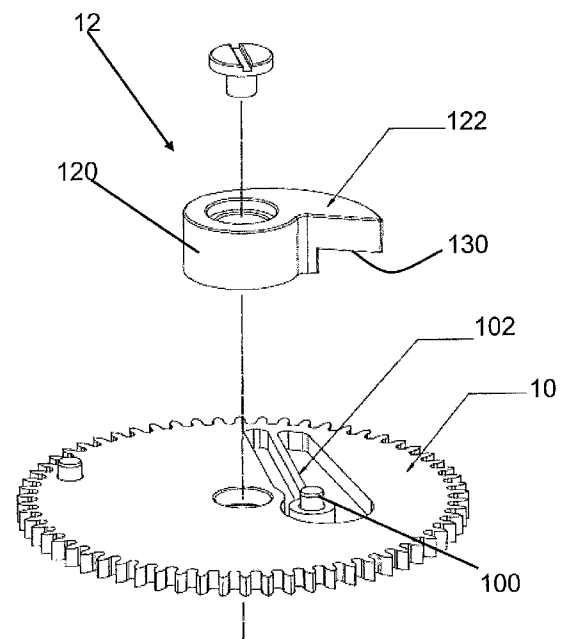
(72) Inventeur(s):  
Michel Righenzi, 1347 Le Sentier (CH)

(74) Mandataire:  
e-Patent SA, Rue Saint-Honoré 1 Case Postale 2510  
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Système d'entraînement sécurisé, notamment pour un quantième horloger.**

(57) L'invention concerne un système d'entraînement comprenant :

- une planche (10) destinée à recevoir un couple moteur,
- un doigt entraîneur (12) destiné à transmettre le couple moteur reçu par la planche (10), ledit doigt entraîneur (12) étant monté libre en rotation sur l'axe de la planche (10),
- une goupille (100) d'entraînement agencée sur la planche (10) de manière à coopérer avec le doigt entraîneur (12), caractérisé en ce que la goupille (100) est montée mobile élastiquement et en ce que la goupille (100) et le doigt entraîneur (12) sont agencés de manière à:
  - lier en rotation la planche (10) et le doigt entraîneur (12) quand la planche (10) est entraînée dans un premier sens de rotation par le couple moteur,
  - provoquer un déplacement élastique de la goupille (100) quand la planche (10) est entraînée dans un deuxième sens de rotation par le couple moteur et est soumise à un couple résistant apte à déplacer la goupille (100), le déplacement élastique permettant de positionner la goupille (100) en dehors de la course du doigt entraîneur (12).



## Description

### Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement un système d'entraînement sécurisé comprenant une planche destinée à recevoir un couple moteur, un doigt entraîneur destiné à transmettre le couple moteur reçu par la planche et une goupille d'entraînement agencée sur la planche de manière à coopérer avec le doigt entraîneur.

### Etat de la technique

[0002] On retrouve couramment dans des mécanismes horlogers, des systèmes d'entraînement tels que mentionnés ci-dessus. Par exemple, dans des mécanismes d'entraînement de type sautant, où un affichage est modifié à une heure déterminée. Par exemple, dans des mécanismes de quantième, un mobile de 24h est agencé pour entraîner un mobile d'affichage d'un pas par jour, aux environs de minuit.

[0003] Pour la correction du quantième, il est courant que celle-ci ne puisse s'effectuer que dans un sens, en l'occurrence vers l'avant. Selon le système employé, le mobile d'affichage est entraîné par une bascule portée par un mobile de commande, qui est lui-même entraîné par le doigt entraîneur. Une telle bascule n'est apte à entraîner le mobile d'affichage que dans un sens. Ainsi, lors d'une correction en arrière, la bascule peut provoquer un blocage avec le mobile d'affichage et les rouages de la chaîne cinématique de correction ou d'entraînement peuvent être endommagés.

[0004] Par ailleurs, on peut aussi prévoir des sécurités pour éviter des dommages au mécanisme, si un réglage de l'heure est effectué aux environs de minuit, quand le doigt entraîneur est en prise avec un rouage de l'affichage du quantième.

[0005] Le doigt entraîneur peut simplement être mobile élastiquement à la périphérie de la roue 24h, pour pouvoir échapper de la denture avec laquelle il coopère en cas de résistance. Il faut néanmoins que le déplacement élastique soit absent ou limité dans le sens de l'entraînement normal, pour avoir un entraînement efficace.

[0006] Dans le document CH8064959, on a un système plus complexe mettant en oeuvre un différentiel, comprenant (les numéros entre parenthèse sont les références utilisées dans ce document) une roue solaire (24) avec laquelle engrène un doigt radial (25) destiné à entraîner une couronne de quantième (26). La roue (24) est susceptible de se déplacer angulairement autour de son axe entre une butée fixe et une butée élastique formée par une lame de ressort (31). L'organe de la roue (24) qui coopère avec ces butées est constitué par une cheville (32) engagée dans une ouverture (30). Le mécanisme est agencé de telle manière que ledit doigt, lorsque l'on tourne la roue des heures en sens inverse de son sens normal, s'efface devant la prochaine dent de la couronne.

[0007] La présente invention a pour but de proposer un système d'entraînement sécurisé qui soit simple, efficace et fiable, en mettant en oeuvre un nombre réduit de composants.

### Divulguation de l'invention

[0008] De façon plus précise, l'invention concerne un système d'entraînement comprenant :

- une planche destinée à recevoir un couple moteur,
- un doigt entraîneur destiné à transmettre le couple moteur reçu par la planche, ledit doigt entraîneur étant monté libre en rotation sur l'axe de la planche,
- une goupille d'entraînement agencée sur la planche de manière à coopérer avec le doigt entraîneur.

[0009] Selon l'invention, la goupille est montée mobile élastiquement et la goupille et le doigt entraîneur sont agencés de manière à :

- lier en rotation la planche et le doigt entraîneur quand la planche est entraînée dans un premier sens de rotation par le couple moteur,
- provoquer un déplacement élastique de la goupille quand la planche est entraînée dans un deuxième sens de rotation par le couple moteur et est soumise à un couple résistant apte à déplacer la goupille, le déplacement élastique permettant de positionner la goupille en dehors de la course du doigt entraîneur.

### Brève description des dessins

[0010] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel les figures 1 à 5 concernent un premier mode de réalisation, avec :

- la figure 1 est une vue en éclaté du système d'entraînement selon ce premier mode de réalisation,
- les figures 2, 3 et 4 sont des vues de dessus à trois moments différents du cycle de fonctionnement, et
- la figure 5 est une vue en perspective du système d'entraînement

[0011] Les figures 6 à 10 concernent un deuxième mode de réalisation, avec :

- la figure 6 est une vue en éclaté du système d'entraînement selon ce deuxième mode de réalisation,
- les figures 7 et 8 sont des vues de dessus à deux moments différents du cycle de fonctionnement, et

– les figures 9 et 10 sont respectivement des vues en perspective et en coupe du système d'entraînement.

### Mode de réalisation de l'invention

[0012] Dans la présente demande, deux modes de réalisation principaux vont être décrits, respectivement en référence aux figures 1 à 5 et 6 à 10. On utilisera les mêmes références pour les éléments en commun entre les deux modes de réalisation.

[0013] Comme on peut le voir sur les figures 1 et 6, le système d'entraînement selon l'invention comprend une planche 10 destinée à recevoir un couple moteur. Cette planche 10 est typiquement une roue dentée, destinée à être entraînée par un rouage d'horlogerie. Si le système d'entraînement est destiné à entraîner un affichage de quantième, la planche 10 est typiquement entraînée à raison d'un tour par 24 heures.

[0014] Le système d'entraînement comprend également un doigt entraîneur 12 destiné à transmettre le couple moteur reçu par la planche 10 à une roue menée 14. Le doigt entraîneur 12 est monté libre en rotation sur l'axe de la planche 10. Il comprend un tube 120, de préférence vissé sur un canon portant la roue, pour être maintenu en hauteur, mais l'homme du métier pourra adapter l'assemblage du doigt entraîneur 12 sur la planche 10. Le tube 120 est prolongé par une partie en saillie 122 s'étendant radialement et apte à transmettre un couple de rotation.

[0015] Pour relier la planche 10 et le doigt entraîneur 12, le système d'entraînement comprend encore une goupille d'entraînement 100 agencée sur la planche 10 de manière à coopérer avec le doigt entraîneur 12.

[0016] Selon l'invention, la goupille 100 est montée mobile élastiquement.

[0017] Plus particulièrement, la goupille 100 est montée sur un bras élastique 102 conformé dans l'épaisseur de la planche 10. La planche 10 peut être découpée pour former le bras 102, à l'extrémité duquel est fixée la goupille 100. Le rebord de la planche 10 formé par la découpe, définit une butée contre laquelle peut prendre appui le bras 102, pour limiter ses déplacements dans le plan de la planche. L'interstice entre le bras 102 et la planche 10 détermine l'amplitude maximale de déplacement de la goupille 100 dans le plan de la planche 10, qui est inférieure à la déformation élastique maximale du bras 102.

[0018] Le bras élastique 102 est de préférence orienté sensiblement dans l'axe des forces exercées par la goupille 100 sur le doigt entraîneur, de manière à ce que la coopération du doigt entraîneur 12 et de la goupille 100, dans le sens d'entraînement, génère essentiellement une contrainte en traction sur le bras 102, dans son axe longitudinal, et pas ou peu de déformation élastique.

[0019] Plus particulièrement, la partie en saillie 122 du doigt entraîneur 12 présente un flanc d'entraînement 124, avec lequel coopère la goupille 100 quand la planche 10 est entraînée dans le premier sens de rotation, représenté par la flèche F. Ce premier sens de rotation correspond à un entraînement normal par le mouvement. Le flanc d'entraînement 124 présente un rebord agencé pour fournir un appui tangentiel à la goupille 100.

[0020] Plus spécifiquement aux exemples illustrés, et notamment aux figures 2 et 7, le flanc d'entraînement 124 présente une concavité 126, ou un rebord définissant une zone d'appui orientée essentiellement radialement. Lors de la mise en rotation de la planche 10, les forces exercées par la goupille 100 sur le doigt entraîneur 12 sont donc essentiellement tangentielles, par rapport à un cercle centré sur le centre de rotation de la planche 10 et du doigt entraîneur 12, et passant par le point de contact entre la goupille 100 et le doigt.

[0021] Opposé au flanc d'entraînement 124 par rapport au sens de rotation normal du doigt entraîneur, ce dernier comporte un flanc d'escamotage 128 avec lequel peut coopérer la goupille 100 quand la planche 10 est entraînée dans le deuxième sens de rotation. Nous allons détailler ci-après l'agencement du flanc d'escamotage 128, qui diffère dans les deux modes de réalisation illustrés.

[0022] Cependant, de manière générale, la goupille 100 et le doigt entraîneur 12 sont agencés de manière à lier en rotation la planche 10 et le doigt entraîneur 12 quand la planche 10 est entraînée dans un premier sens de rotation par le couple moteur. Cette liaison se fait par la coopération de la goupille 100 et du flanc d'entraînement 124. La goupille 100 et le doigt entraîneur 12 sont également agencés de manière à provoquer un déplacement élastique de la goupille 100 quand la planche 10 est entraînée dans un deuxième sens de rotation par le couple moteur et est soumise à un couple résistant apte à déplacer la goupille 100, le déplacement élastique permettant de positionner la goupille 100 en dehors de la course du doigt entraîneur. L'escamotage se fait par la coopération de la goupille 100 et du flanc d'escamotage 128. Le couple résistant est typiquement transmis par la roue menée 14 qui est en blocage du doigt entraîneur.

[0023] Dans le premier mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 5, le système d'entraînement est caractérisé en ce que la goupille 100 est mobile élastiquement parallèlement au plan de la planche 10 et l'amplitude possible de ce déplacement permet l'escamotage de la goupille 100. Pour ce faire, le flanc d'escamotage 128 comprend un fraisage 130 orienté pour pousser la goupille 100 et déformer le bras 102 élastique dans le plan de la planche 10. Le fraisage 130 ampute le doigt entraîneur 12 sur une partie de sa hauteur, plus importante que la goupille 100. Le fraisage 130 définit ainsi une paroi de guidage et une ouverture dans laquelle peut passer la goupille 100.

[0024] Ainsi, en mode de fonctionnement normal, représenté sur la figure 2, la planche 10 tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La goupille 100 vient en appui contre le flanc d'entraînement 124. La force induite par cet appui sur

le bras 102 élastique se fait essentiellement en traction dans l'axe du bras 102 et quasiment sans déformation élastique. Le cas échéant, le pourtour de la découpe de la planche 10 procure un appui rigide pour limiter les déplacements du bras 102. La liaison entre la goupille 100 et le doigt entraîneur 12 est quasi rigide, en tout cas suffisante pour permettre au doigt entraîneur 12 d'entraîner un mobile mené. Si le mobile mené est positionné par un sautoir, on peut également tenir compte de la raideur de ce sautoir pour dimensionner le bras 102 élastique.

**[0025]** En cas de correction effectuée à l'envers, la planche 10 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, comme représenté sur la figure 3. La goupille 100 vient en appui contre le flanc d'escamotage 128. Le doigt entraîneur 12 est bloqué par la roue menée 14. Plus précisément, la goupille 100 passe sous le doigt entraîneur 12, en étant guidée le long de la paroi du fraisage 130, qui l'éloigne de l'axe de rotation de la planche 10 en contraignant le bras 102 élastique qui se déforme (fig. 4). Après avoir franchi l'extrémité du fraisage 130, la goupille 100 est ramenée contre le tube 120 du doigt entraîneur 12 par le retour élastique du bras 102. Elle pourra alors revenir en appui contre le flanc d'entraînement 124 pour entraîner le doigt entraîneur 12.

**[0026]** Dans un deuxième mode de réalisation illustré sur les figures 6 à 10, le système d'entraînement est caractérisé en ce que la goupille 100 est mobile élastiquement transversalement par rapport au plan de la planche 10. Pour ce faire, le flanc d'escamotage 128 comprend un biseau 140 orienté pour pousser la goupille 100 et déformer le bras 102 élastique hors du plan de la planche 10, en l'espèce, du côté opposé au doigt entraîneur.

**[0027]** Plus particulièrement, le biseau 140 prend naissance au niveau du flanc d'escamotage 128, à un niveau supérieur à celui de la goupille 100, afin que celle-ci vienne en contact directement contre le biseau 140, et non dans la partie droite du flanc d'entraînement 124. Le plan incliné du biseau se termine au niveau de la face inférieure du doigt entraîneur, en regard de la planche 10. Le biseau 140 permet ainsi l'escamotage de la goupille 100 en dessous du doigt entraîneur 12, sans blocage. L'inclinaison du biseau pourra être adaptée en fonction des caractéristiques élastiques du bras 102 et de la résistance induite sur le mouvement lors de l'escamotage.

**[0028]** Ainsi, en mode de fonctionnement normal, représenté sur la figure 7, la planche 10 tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La goupille 100 vient en appui contre le flanc d'entraînement 124. La force induite par cet appui sur le bras 102 élastique se fait essentiellement en traction dans l'axe du bras 102 et quasiment sans déformation élastique. Le cas échéant, le pourtour de la découpe de la planche 10 procure un appui rigide. La liaison entre la goupille 100 et le doigt entraîneur 12 est quasi rigide, en tout cas suffisante pour permettre au doigt entraîneur 12 d'entraîner un mobile mené. Si le mobile mené est positionné par un sautoir, on peut également tenir compte de la raideur de ce sautoir pour dimensionner le bras 102 élastique.

**[0029]** En cas de correction effectuée à l'envers, la planche 10 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, comme représenté sur la figure 8. La goupille 100 vient en appui contre le biseau du flanc d'escamotage 128, le doigt entraîneur étant bloqué contre la roue menée 14. La goupille 100 s'engage alors sous le biseau 140. En conséquence, cela éloigne l'extrémité du bras 102 du plan de la planche 10 en le contraignant élastiquement et en le déformant en dehors du plan de la planche 10. Après avoir atteint l'extrémité du biseau et franchit le bord de la partie en saillie 122 du doigt entraîneur 12, le bras 102 revient élastiquement dans le plan de la planche 10. La goupille 100 pourra alors revenir en appui contre le flanc d'entraînement 124 pour entraîner le doigt entraîneur 12.

**[0030]** Ainsi est proposée une solution avantageuse pour un système d'entraînement unidirectionnel, parfaitement adapté à un entraînement de quantité. La solution selon l'invention permet, par rapport à l'art antérieur, de réduire le nombre de composants intervenant dans le système et de simplifier leur assemblage. De plus, le système est plus facile à dimensionner et il y a moins de retouches à effectuer par l'horloger.

## Revendications

1. Système d'entraînement comprenant :
  - une planche (10) destinée à recevoir un couple moteur,
  - un doigt entraîneur (12) destiné à transmettre le couple moteur reçu par la planche (10), ledit doigt entraîneur (12) étant monté libre en rotation sur l'axe de la planche (10),
  - une goupille (100) d'entraînement agencée sur la planche (10) de manière à coopérer avec le doigt entraîneur (12), caractérisé en ce que la goupille (100) est montée mobile élastiquement et en ce que la goupille (100) et le doigt entraîneur (12) sont agencés de manière à:
    - lier en rotation la planche (10) et le doigt entraîneur (12) quand la planche (10) est entraînée dans un premier sens de rotation par le couple moteur,
    - provoquer un déplacement élastique de la goupille (100) quand la planche (10) est entraînée dans un deuxième sens de rotation par le couple moteur et est soumise à un couple résistant apte à déplacer la goupille (100), le déplacement élastique permettant de positionner la goupille (100) en dehors de la course du doigt entraîneur (12).
2. Système d'entraînement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la goupille (100) est montée sur un bras (102) élastique conformé dans l'épaisseur de la planche (10).
3. Système d'entraînement selon la revendication 2, caractérisé en ce que la goupille (100) est mobile élastiquement parallèlement au plan de la planche (10).

## CH 715 773 B1

4. Système d'entraînement selon la revendication 2, caractérisé en ce que la goupille (100) est mobile élastiquement transversalement par rapport au plan de la planche (10).
5. Système d'entraînement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le doigt entraîneur (12) présente un flanc d'entraînement (124), avec lequel coopère la goupille (100) quand la planche (10) est entraînée dans le premier sens de rotation, et un flanc d'escamotage (128) avec lequel peut coopérer la goupille (100) quand la planche (10) est entraînée dans le deuxième sens de rotation.
6. Système d'entraînement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le flanc d'entraînement (124) présente un rebord agencé pour fournir un appui tangentiel, par rapport à un cercle centré sur l'axe de la planche (10) et passant par le contact entre la goupille (100) et le flanc d'entraînement (124).
7. Système d'entraînement selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que le flanc d'escamotage (128) comprend un fraisage orienté pour pousser la goupille (100) et déformer le bras (102) élastique dans le plan de la planche (10).
8. Système d'entraînement selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le flanc d'escamotage (128) comprend un biseau orienté pour pousser la goupille (100) et déformer le bras (102) élastique hors du plan de la planche (10).

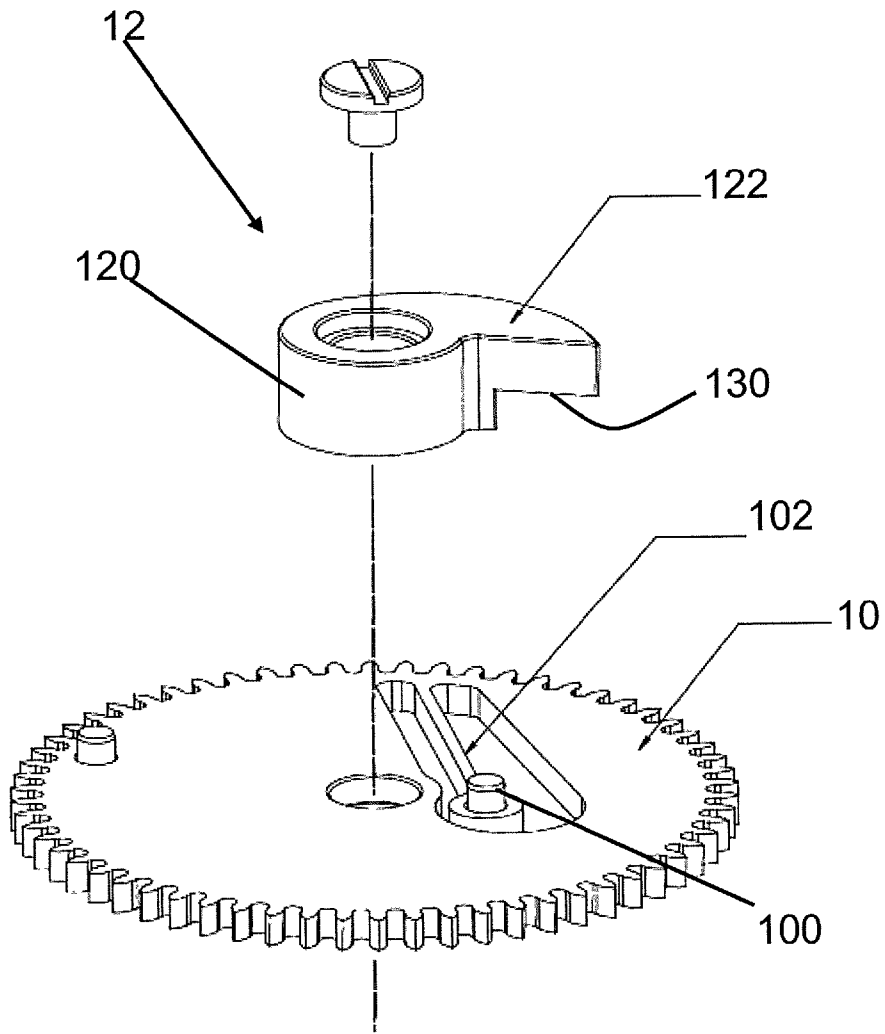
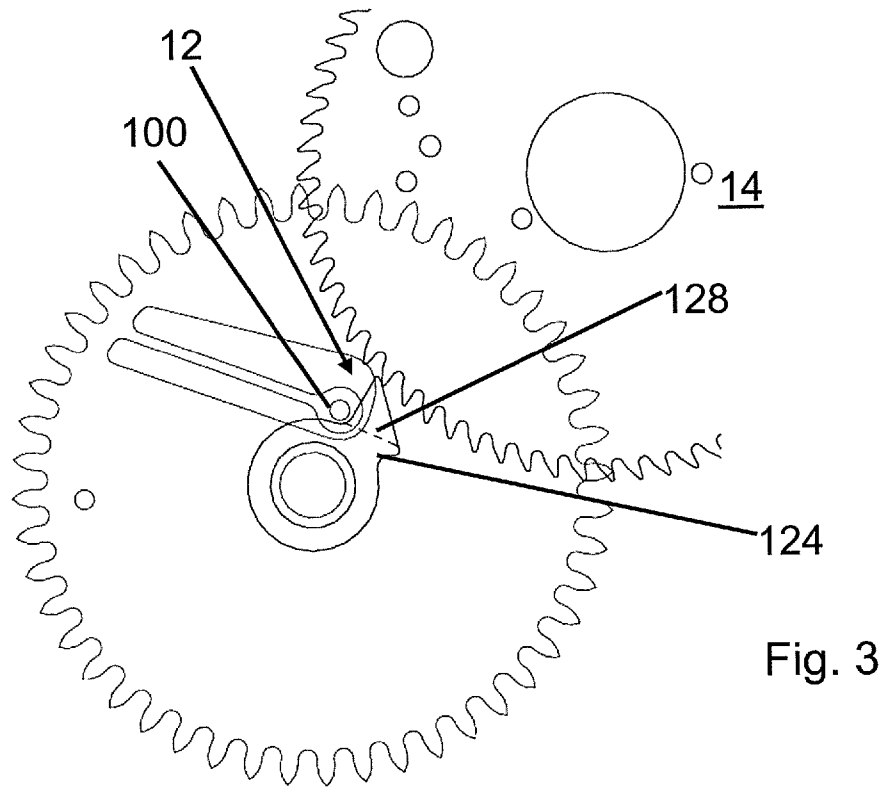
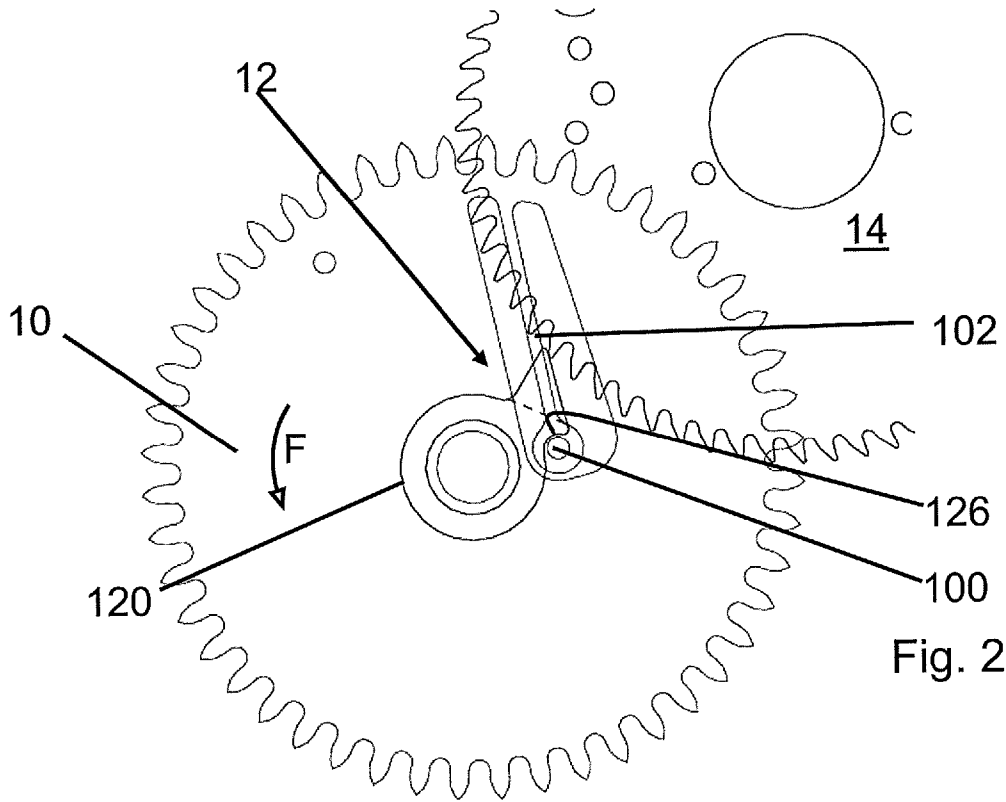
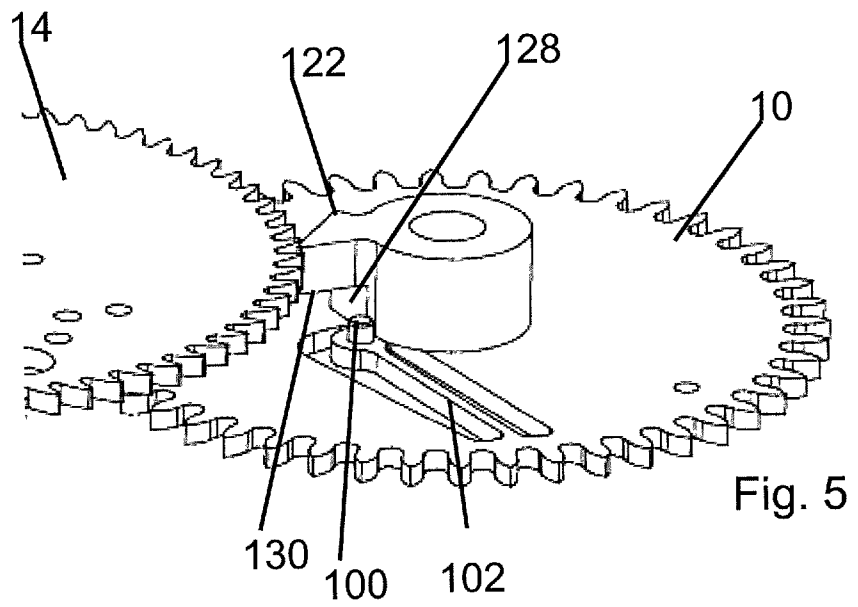
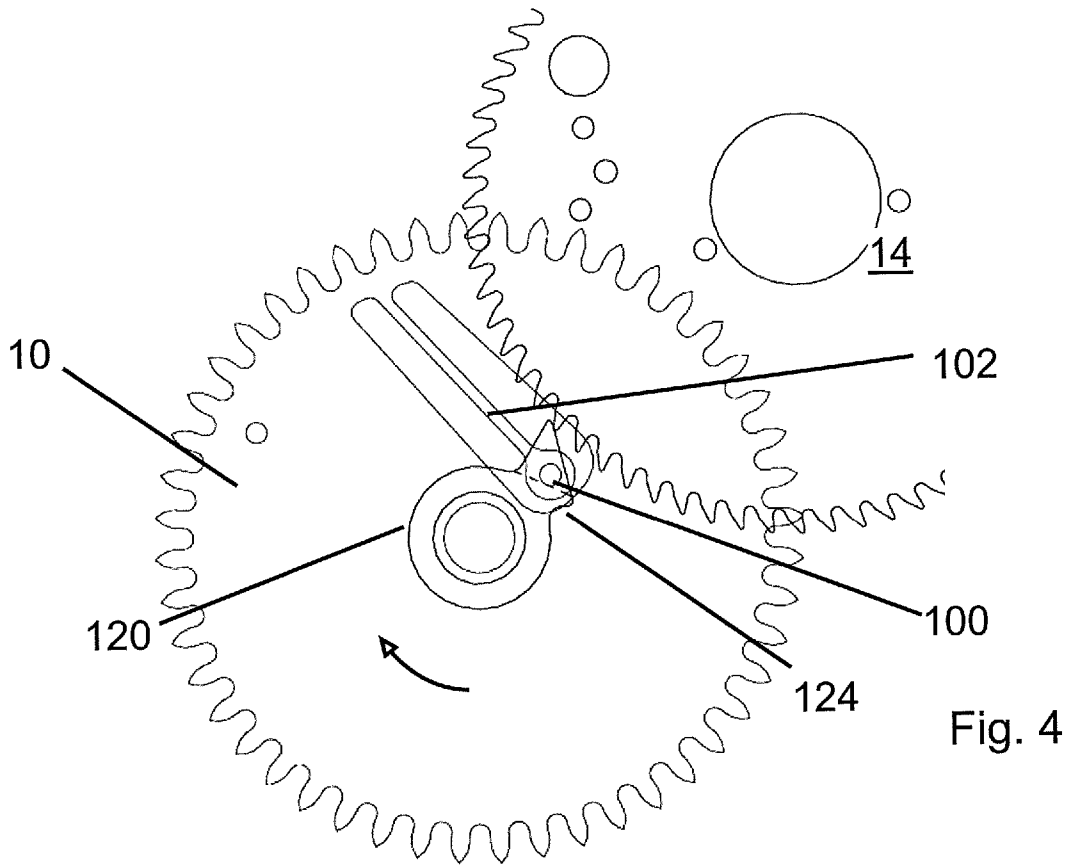


Fig. 1





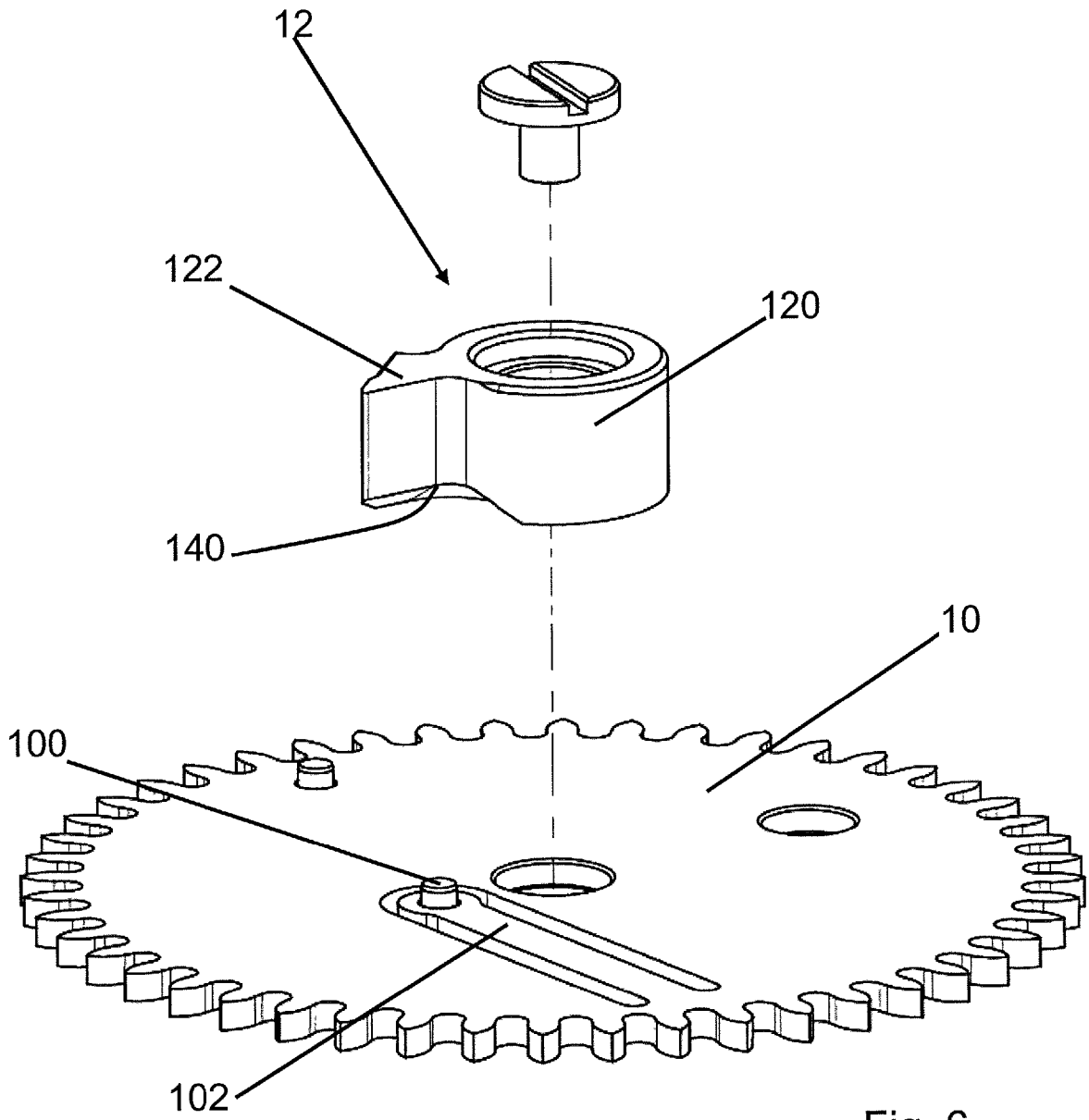


Fig. 6

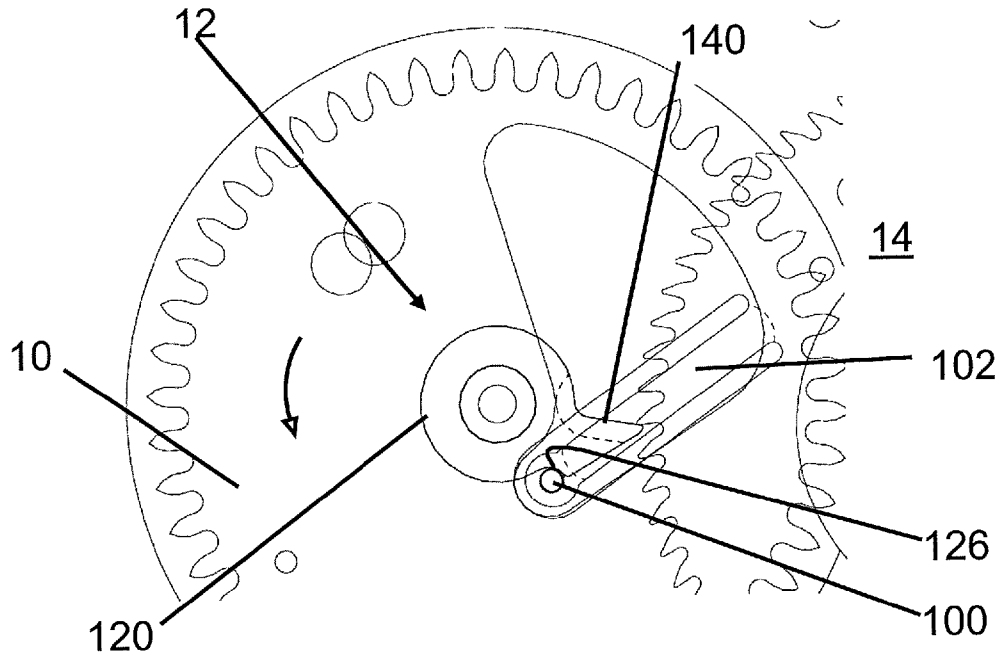


Fig. 7

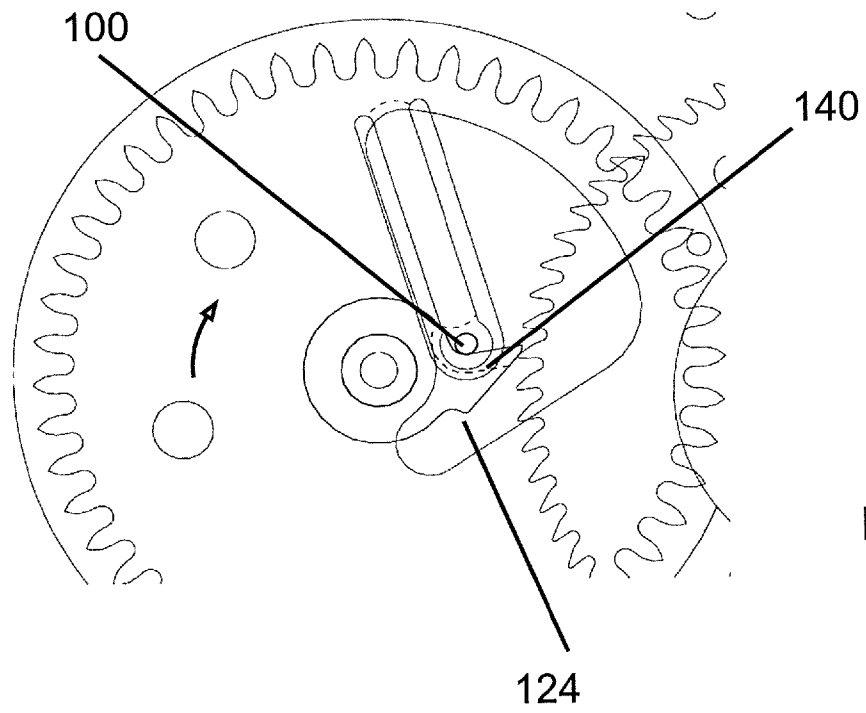


Fig. 8

