



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **705 857 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 33/00** (2006.01)
G04B 29/00 (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: 01969/11

(71) Requérant:
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(22) Date de dépôt: 13.12.2011

(72) Inventeur(s):
Jean-Bernard Peters, 2542 Pieterlen (CH)
Laurent Kaelin, 2615 Sonvilier (CH)
Ivan Villar, 2504 Bienna (CH)
Raphaël Balmer, 2830 Courrendlin (CH)

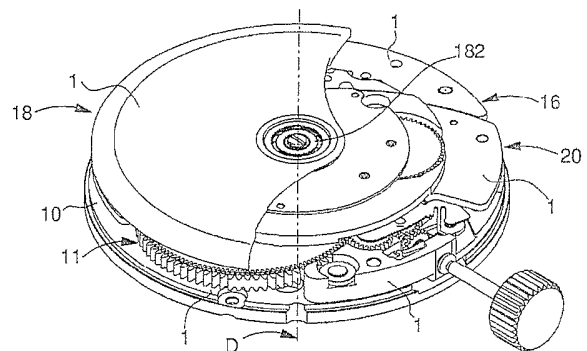
(43) Demande publiée: 14.06.2013

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

(54) **Mouvement d'horlogerie à modules fonctionnels.**

(57) L'invention concerne un mouvement d'horlogerie (100) sous forme d'ensemble modulaire.

Il comporte au moins un module fonctionnel (1) pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière pré-réglé de façon irréversible par la fixation irréversible de composants de réglage ou/et d'assemblage que comporte ledit module fonctionnel (1) après un réglage et un contrôle fonctionnel de ladite fonction horlogère particulière réalisés au banc d'essai, et ledit au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé est fixé de façon irréversible sur une platine (10) que comporte ledit mouvement ou un autre module fonctionnel (1) pré-réglé que comporte ledit mouvement ou bien est fixé de façon irréversible sur un autre module fonctionnel (1) pré-réglé que comporte ledit mouvement (100).



Description

Domaine de l'invention:

[0001] L'invention concerne un mouvement d'horlogerie sous forme d'ensemble modulaire.

[0002] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement.

[0003] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie mécanique, et plus particulièrement le domaine des montres.

Arrière-plan de l'invention:

[0004] On connaît des pièces d'horlogerie modulaires. Très répandues dans l'horlogerie électronique, elles sont moins fréquentes en horlogerie mécanique, où la construction par modules, en général conçue pour décliner un même mouvement de base en plusieurs calibres avec des fonctionnalités ou une présentation différente, se révèle rarement moins coûteuse qu'une fabrication traditionnelle. Seuls certains mécanismes additionnels, réalisés sur des planches additionnelles, sont relativement répandus.

[0005] La construction modulaire impose classiquement la contrainte d'usinages d'interface de haute précision, en raison du cumul des jeux d'assemblage entre modules, qui imposent des tolérances très serrées au niveau de chaque module, pour garantir un résultat satisfaisant au niveau de l'ensemble,

[0006] La fabrication en modules est aussi, assez souvent, préjudiciable à l'épaisseur totale du mouvement, et il est difficile de réaliser des mouvements extra-plats ou même simplement plats.

[0007] Toutefois, la construction par modules reste un objectif intéressant pour les fabricants horlogers, dans la mesure où les tâches de montage peuvent être fractionnées. En contrepartie des tolérances d'usinage plus serrées nécessitées par le cumul des jeux entre modules, l'assemblage final, étant moins délicat, peut être effectué par du personnel de moindre qualification. Mais l'assemblage final reste une opération nécessitant le savoir-faire et la sensibilité d'un horloger.

[0008] La demande de brevet EP 1 079 284 au nom d'ETA décrit une montre avec deux modules principaux dont chacun regroupe la moitié des composants.

[0009] La demande de brevet EP 0 862 098 au nom de VOSS décrit une montre modulaire avec un mécanisme de chronométrage constituant un module entier.

[0010] La demande de brevet EP 1 211 578 au nom d'ETA divulgue un mouvement électro-mécanique ultra-mince à modules empilés, mettant en œuvre des entretoises tubulaires compensant les variations d'épaisseur des éléments de l'assemblage.

Résumé de l'invention:

[0011] L'invention se propose de résoudre certains problèmes de l'art antérieur en proposant un ensemble modulaire qui puisse être assemblé sans le recours à un opérateur, tout en garantissant l'exactitude des paramètres de marche avec des réglages éprouvés, et avec un coût de production inférieur à celui d'une fabrication traditionnelle.

[0012] A cet effet, l'invention concerne un mouvement d'horlogerie sous forme d'ensemble modulaire, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière pré-réglé de façon irréversible par la fixation irréversible de composants de réglage ou/et d'assemblage que comporte ledit module fonctionnel après un réglage et un contrôle fonctionnel de ladite fonction horlogère particulière réalisés au banc d'essai, et en ce que ledit au moins un module fonctionnel pré-réglé est fixé de façon irréversible sur une platine que comporte ledit mouvement ou un autre module fonctionnel pré-réglé que comporte ledit mouvement, ou bien est fixé de façon irréversible sur un autre module fonctionnel pré-réglé que comporte ledit mouvement.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mouvement d'horlogerie comporte une pluralité de dits modules fonctionnels chacun pré-réglé pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière, et chacun montés, ou bien fixé de façon irréversible, directement ou indirectement, par rapport à ladite platine, ou bien prisonnier entre des dits modules fonctionnels ou/et composants dudit mouvement qui sont eux-mêmes fixés de façon irréversible, directement ou indirectement, par rapport à ladite platine.

[0014] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement.

Description sommaire des dessins:

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où:

- les fig. 1 à 28 représentent, de façon schématisée et en perspectives, différents états de montage successifs d'un mouvement selon l'invention, parmi lesquelles les fig. 1 à 20 concernent un mouvement de base complet:

CH 705 857 A2

- la fig. 1 illustre un module de rouage agencé directement sur une platine du mouvement;
- la fig. 2 illustre le montage d'un module fonctionnel de mécanisme de tige, dans une réalisation préférée où ce module permet d'exécuter à la fois les fonctions de mise à l'heure et de remontage manuel, ainsi que, dans une réalisation optionnelle, la mise à jour du quantième;
- la fig. 3 illustre le verrouillage en position de ce module de mécanisme de tige;
- la fig. 4 illustre le montage d'un module fonctionnel moteur, comportant ici un barillet complet;
- les fig. 5 à 8 montrent le montage de composants montés unitairement: arbre de barillet, roue de petite seconde, roue entraîneuse de barillet, pilier de bâti;
- la fig. 9 illustre le montage d'un module bâti garni monté dispositif automatique;
- les fig. 10 à 13 montrent le montage de composants montés unitairement: circlips de retenue du bâti garni monté dispositif automatique, ressort de renvoi baladeur, roue intermédiaire entraîneuse de barillet, baladeur, pignon d'arrêt;
- la fig. 14 illustre le montage du pont garni du dispositif automatique;
- la fig. 15 illustre le montage d'un module fonctionnel de régulation pré-réglé, comportant ici un ensemble balancier-spiral, une ancre, et un échappement;
- les fig. 16 à 21 illustrent le montage, sur la face opposée de la platine par rapport à celle qui a supporté le montage de tous les modules et composants des fig. 1 à 15, et après retournement du sous-ensemble pré-assemblé visible à la fig. 15, d'un module d'affichage, avec mise en place des composants adéquats; renvoi intermédiaire, chaussée, roue de minuterie, roue des heures;
- les fig. 20 à 26 illustrent le montage d'un mécanisme de quantième optionnel, avec mise en place de: roue entraîneuse de quantième, roue intermédiaire de quantième, roue correcteur de quantième, indicateur de quantième, plaque de maintien indicateur de quantième;
- les fig. 27 et 28 illustrent le montage d'un module fonctionnel de remontage automatique optionnel, avec mise en place d'une masse oscillante prééquipée, et de la vis de fixation de cette masse;
- la fig. 29 représente, de façon schématisée, une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement équipé de plusieurs modules fonctionnels.

Description détaillée des modes de réalisation préférés:

[0016] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie mécanique, et plus particulièrement le domaine des montres.

[0017] L'invention concerne un mouvement d'horlogerie 100 sous forme d'ensemble modulaire.

[0018] Selon l'invention, ce mouvement 100 comporte au moins un module fonctionnel 1 pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière pré-réglé de façon irréversible par la fixation irréversible de composants de réglage ou/et d'assemblage 9 que comporte ce module fonctionnel 1 après un réglage et un contrôle fonctionnel de cette fonction horlogère particulière réalisés au banc d'essai.

[0019] Et cet au moins un module fonctionnel 1 pré-réglé est fixé de façon irréversible, ou bien sur une platine 10 que comporte le mouvement 100 ou un autre module fonctionnel 1 pré-réglé que comporte le mouvement 100, ou bien est fixé de façon irréversible sur un autre module fonctionnel 1 pré-réglé que comporte le mouvement 100.

[0020] Dans une réalisation préférée de l'invention, tel que visible sur les fig., ce mouvement d'horlogerie 100 comporte une pluralité de tels modules fonctionnels 1, chacun pré-réglé pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière. Ces modules fonctionnels 1 sont chacun monté, ou bien fixé de façon irréversible, directement ou indirectement, par rapport à la platine 10, ou bien prisonnier entre des modules fonctionnels 1 ou/et composants du mouvement 100, qui sont eux-mêmes fixés de façon irréversible, directement ou indirectement, par rapport à la platine 10. Naturellement un module fonctionnel 1 peut être maintenu prisonnier entre la platine 10 et au moins un autre composant ou au moins un autre module fonctionnel 1.

[0021] Chaque tel module fonctionnel 1 est un module mécanique issu d'un sous-ensemble comportant la totalité des composants appropriés à l'exécution d'une fonction horlogère particulière de transformation d'un mouvement entre au moins un mobile d'entrée et au moins un mobile de sortie.

[0022] Ce sous-ensemble comporte des composants de réglage ou/et d'assemblage qui sont fixés de façon irréversible après un réglage et un contrôle fonctionnel de la fonction horlogère particulière propre au module fonctionnel concerné, réglage et contrôle qui sont réalisés au banc d'essai sur ce sous-ensemble seule. Le module fonctionnel 1 proprement dit

est donc un module pré-réglé issu de la transformation d'un tel sous-ensemble, par la fixation irréversible de ses composants de réglage ou/et d'assemblage.

[0023] De façon préférée, chaque module fonctionnel 1 comporte au moins une première surface d'appui, et des moyens de repérage pour la reconnaissance et le positionnement du module 1 par rapport à un autre élément d'un tel mouvement 100, ou par rapport à la platine 10. Ce positionnement est fait en appui par la première surface d'appui sur une surface d'appui complémentaire que comporte cet autre élément ou la platine 10. La notion de surface d'appui s'entend au sens large, une surface d'appui peut être aussi bien constituée par un alésage, ou un arbre, que par une surface plane, ou autre.

[0024] Les moyens de repérage peuvent être conçus pour un repérage avec ou sans contact, et peuvent prendre plusieurs formes, qui peuvent être combinés entre elles:

- dans une variante avantageuse pour une fabrication robotisée, les moyens de repérage comportent des moyens de repérage optique pour la reconnaissance optique et le positionnement du module 1;
- dans une autre variante, les moyens de repérage comportent des moyens de repérage acoustique ou ultra-sonore pour la reconnaissance et le positionnement du module 1;
- dans une autre variante, les moyens de repérage comportent des moyens de repérage mécanique pour la reconnaissance mécanique et le positionnement du module 1, tels que pions, alésages, palpeurs, butées, ou similaires.

[0025] L'invention est plus particulièrement conçue pour une fabrication robotisée du mouvement 100, et s'attache à permettre la mise en place des différents modules et composants selon une direction parallèle à une direction d'insertion D unique, ici choisie parallèle aux axes du rouage, avec le moins possible de retournements et de mouvements autres que des translations.

[0026] Dans une réalisation préférée, la première surface d'appui de chaque module fonctionnel 1 est plane et présentée perpendiculaire à cette direction d'insertion D.

[0027] De préférence, le module fonctionnel 1 comporte au moins une deuxième surface d'appui parallèle à la première surface d'appui. Cette disposition facilite un tel assemblage robotisé par positionnement paraxial par rapport à la direction d'insertion D, avec empilage de certains composants ou modules par contact au niveau de surfaces d'appui perpendiculaires à cette direction d'insertion.

[0028] Pour assurer certaines coopérations entre composants d'assemblage, notamment des engrèvements entre roues dentées, ou entre roues et crémaillères, rochets ou similaires, ou pour assurer la mise en place de cames, de sautoirs, de cliquets, de doigts, de poussoirs ou similaires, le module fonctionnel 1 peut encore comporter avantageusement au moins un guidage en pivotement 8, pour permettre un pré-assemblage du module lui laissant un degré de liberté en pivotement. Il est ainsi possible d'assurer ces mises en coopération dans un mouvement final de pivotement du module 1. Dans une réalisation préférée non limitative, ce guidage en pivotement est fait par rapport à une direction parallèle à une telle direction d'insertion D. C'est le cas du module de régulation 16 dans le mouvement détaillé ci-après.

[0029] Dans une variante, le module 1 comporte des moyens de guidage agencés pour coopérer avec des moyens de guidage complémentaire que comporte un autre module 1, ou un composant du mouvement 100, ou la platine 10, pour une mise en coopération similaire par translation, ou un réglage parallèle, dans un plan, à la façon d'une coulisse ou d'un tiroir. De préférence, ces moyens de guidage sont réalisés selon une direction perpendiculaire à la direction d'insertion D.

[0030] Les fig. illustrent un mouvement 100 dont la composition comporte de tels modules fonctionnels 1, et des composants isolés formant, en combinaison, des sous-ensembles fonctionnels. La réduction du nombre d'objets à manipuler lors de l'assemblage du mouvement, et surtout la réduction voire la disparition de toute opération de réglage, sont possibles grâce à la conception des ensembles fonctionnels pré-réglés. On notera que, si certains composants sont ici montés isolément, c'est essentiellement dans une optique de réduction ou de limitation d'épaisseur du mouvement, car il est également possible de fixer ces composants, qui participent à une même chaîne cinématique d'un sous-ensemble fonctionnel, sur une plaque additionnelle, mais alors ceci se fait au détriment de l'épaisseur totale du mouvement.

[0031] Le mouvement décrit ci-après requiert la manipulation de 21 objets seulement dans sa version de base (mouvement sans quantième à remontage mécanique), soient 5 modules pré-réglés et 16 composants isolés ou pré-montés (par exemple arbres et roues). Tous les mouvements d'assemblage sont des translations parallèles entre elles, un seul mouvement de pivotement est requis pour l'engrènement d'un module de régulation, L'assemblage du quantième requiert la mise en place de 5 composants supplémentaires, tandis que le montage du remontage automatique ne requiert que la mise en place de 2 composants, soient un module et une vis.

[0032] Les coopérations en engrènement peuvent être réalisées, soit avec des outillages complémentaires de guidage, soit par pivotement de la tête du manipulateur.

[0033] Dans une mise en œuvre préférée, le montage est effectué par un robot commandé par des moyens de pilotage qui coopèrent avec des moyens de reconnaissance de forme, notamment mécaniques ou/et optiques, identifiant la forme et la position de moyens de repérage propres aux modules 1 ou/et aux composants de détail.

[0034] Les modules fonctionnels utilisés ici sont au nombre de six, l'un étant double dans le cas particulier non limitatif illustré par les fig. et constituant à la fois un module de rouage et un module d'affichage.

[0035] Un premier type de module fonctionnel 1 est un module moteur 11, et est un barillet complet qui comporte au moins un barillet 110 dont le mobile d'entrée est constitué par un arbre de barillet 111, qui coopère avec un rochet 12 incorporé ou non à ce module moteur 11, et qui est agencé pour être entraîné en pivotement, ou bien par un mécanisme de remontage manuel ou par un module de remontage et mise à l'heure 15, ou bien par un mécanisme de remontage automatique ou par un module de remontage automatique 18, pour Tannage d'au moins un ressort, non représenté sur les fig., dans au moins un tambour 113 constituant le mobile de sortie de ce module moteur 11. Ce tambour 113 est agencé pour entraîner un pignon d'entrée 131 d'un rouage ou d'un module de rouage 13.

[0036] Un autre type de module fonctionne] 1 est un module de rouage 13 dont le mobile d'entrée est constitué par un pignon d'entrée 131, agencé pour coopérer avec un, tambour 113, et dont un premier mobile de sortie est constitué par une roue de seconde agencée pour coopérer avec un pignon d'échappement lié à une roue d'échappement que comporte un mécanisme d'échappement ou un module de régulation 16.

[0037] Avantageusement, ce module de rouage 13 comporte un second mobile de sortie qui est constitué par un rouage d'affichage agencé pour coopérer, ou bien avec des moyens d'affichage que comporte le module de rouage 13, ou bien avec un module d'affichage 14 externe au module de rouage 13, ou encore porté par une même platine que lui, et comportant des moyens d'affichage.

[0038] Un tel module d'affichage 14 a un mobile d'entrée constitué par un rouage d'affichage que comporte un mécanisme de rouage ou un module de rouage 13, et un mobile de sortie constitué par au moins un indicateur agencé pour coopérer avec un indicateur complémentaire ou avec un cadran que comporte, ou bien le module d'affichage 14, ou le mouvement 100, ou bien une pièce d'horlogerie 1000 dans laquelle ce dernier est incorporé.

[0039] De façon avantageuse, ce module de rouage 13 ou ce module d'affichage 14 comporte un mécanisme de minuterie liée par friction au rouage de finissage décrit dans la demande de brevet EP 11 177 840 du même déposant, et comporte un mobile de seconde pré-monté sur tube de centre objet de la demande de brevet EP 11 177 839 du même déposant.

[0040] Un autre type encore de module fonctionnel 1 est un module de mise à l'heure 15 dont le mobile d'entrée est constitué par une tige 150 agencée pour être mue par un utilisateur, et dont un premier mobile de sortie est constitué par un rouage de commande de minuterie 151.

[0041] De préférence, ce module de mise à l'heure 15 est aussi un module de mise à l'heure et de remontage, et comporte un deuxième mobile de sortie qui est constitué par un rouage de commande de remontage 152.

[0042] De façon avantageuse, ce module 15 est réalisé avec un mécanisme de tige de remontoir selon la demande de brevet EP 11 170 180 du même déposant. Il peut, encore, intégrer un dispositif de remontage manuel par pression sur la tige selon la demande de brevet EP 11 177 838 du même déposant.

[0043] Un autre type encore de module fonctionnel 1 est un module de régulation 16 comportant un ensemble réglant, et son mobile d'entrée est constitué par une roue d'échappement agencée pour être mue par une roue de seconde que comporte un rouage ou un module de rouage 13, et dont le mobile de sortie est constitué par cette même dite roue d'échappement.

[0044] Un tel module de régulation 16 porte-échappement est avantageusement réalisé selon les caractéristiques des demandes de brevets EP 11 005 713 et EP 11 179 181 du même déposant, et comporte un ensemble balancier-spiral, un échappement, et une ancre particulière.

[0045] Un module fonctionnel 1 particulier est un module de remontage automatique 18 dont le mobile d'entrée est constitué par une masse oscillante 180 mue par les mouvements d'un utilisateur ou d'un outillage externe, et dont le mobile de sortie est constitué par un rouage d'entraînement d'un rochet 12 que comporte, ou bien un mécanisme moteur, ou bien un module moteur 11, ou d'un rochet 12 qui engrène avec un arbre de barillet que comporte, ou bien un mécanisme moteur, ou bien un module moteur 11.

[0046] Cette masse oscillante 180 est avantageusement réalisée selon les caractéristiques de la demande de brevet EP 11 188 261 du même déposant.

[0047] Les fig. 1 à 28 illustrent la composition et l'assemblage d'un mouvement d'horlogerie 100 constituant un tel ensemble modulaire selon l'invention, dans une séquence préférée et non limitative d'opérations de mise en place et de fixation des divers modules et composants constituant le mouvement.

[0048] Selon l'invention, l'insertion de tous les modules et composants qui constituent ce mouvement 100 peut être réalisée selon une direction parallèle à une direction d'insertion D, qui est ici parallèle aux axes du rouage.

[0049] Dans une réalisation préférée et non limitative de l'invention, chaque sous-ensemble formé d'un assemblage de platines, ponts, et modules fonctionnels 1 pré-réglés selon l'invention, est scellé de façon irréversible dès la mise en place de chaque module monobloc supplémentaire.

[0050] La fig. 1 illustre une platine garnie montée, qui constitue une base sur laquelle sont assemblés divers modules et composants. Un module de rouage 13 est ici agencé directement sur une platine 10 du mouvement 100, de façon à gagner de l'épaisseur. Dans une alternative de réalisation, non illustrée par les fig., le module de rouage 13 comporte une autre platine, qui peut être rapportée sur la platine principale 10 lors de l'assemblage.

CH 705 857 A2

[0051] Dans cette réalisation, cette même platine 10 supporte un module d'affichage 14, tel que décrit ci-dessus.

[0052] La platine 10 comporte une face d'appui 135 pour recevoir un module de mise à l'heure 15, et un pivot 134 pour coopérer avec ce même module.

[0053] Deux tenons épaulés 201 et 138 sont montés pour coopérer avec un bâti garni monté dispositif automatique 20.

[0054] Le rouage n'est pas détaillé ici, la fig. 1 montre un pignon d'entrée 131 qui est un pignon de roue de grande moyenne.

[0055] Autour d'un alésage de centrage 139 destiné à recevoir un arbre de barillet, des lamages 130 sont agencés pour éviter une collision avec un barillet complet, constituant un module moteur 11, lors de son montage.

[0056] La platine 10 comporte encore notamment un alésage 165 pour la réception d'un arbre 162 d'un module de régulation 16.

[0057] La fig. 2 montre la mise en place d'un module de mécanisme à tige 15, plus particulièrement un module de mise à l'heure, sur cette platine 10, par un alésage 153 du module 15 engagé sur le pivot 134, et une face d'appui 154 du module 15 en appui sur la face d'appui 135 de la platine 10. Ce module 15 comporte une tige 150 liée à une couronne, pour effectuer le réglage de mise à l'heure du mouvement par l'utilisateur. Le premier mobile de sortie est constitué par un rouage de commande de minuterie 151. Dans une exécution préférée illustrée ici sur les fig., ce module 15 exerce aussi la fonction de module de remontage manuel, et le deuxième mobile de sortie est constitué par un rouage de commande de remontage 152. La traction de la tige 150 par l'utilisateur détermine, de façon classique, la sélection de la fonction choisie.

[0058] La fig. 3 montre le verrouillage, après sa mise en place, du module de mécanisme à tige 15, par deux bagues 136 et 137 chassées respectivement sur des tenons étages 134 et 138 que comporte la platine 10. Ce chassage autorise la manipulation du sous-ensemble assemblé en toute sécurité.

[0059] La fig. 4 montre la mise en place d'un module moteur 11 tel que décrit plus haut, avec tout d'abord la mise en engrènement, avec un outillage d'assemblage, du barillet 113 avec le pignon 131 de la roue de grande moyenne. Ensuite on fait pivoter le barillet sur un rayon de giration concentrique à la position de la roue de grande moyenne, afin d'amener le module 11 avec le rochet-couvercle 12 en engrènement avec le renvoi 152 du rouage de remontage du module de mécanisme à tige 15.

[0060] La fig. 5 illustre la mise en place par le dessous de l'arbre de barillet 111 dans l'alésage 139 de la platine 10. Dans une réalisation préférée, cet arbre de barillet comporte une tête épaulée à la façon d'un clou, qui est ici montée sous la platine 10, du côté destiné à recevoir le cadran, non visible sur la fig. 5. Cet axe de barillet 111 est enfilé dans un alésage d'une bonde que comporte le barillet 113, bonde sur laquelle est accroché le ressort de barillet, et qui comporte une première portée coopérant avec un alésage du tambour, et une deuxième portée, qui coopère avec le rochet-couvercle 12.

[0061] La platine 10 comporte encore un alésage 192 pour le montage, illustré à la fig. 6, d'un arbre 191 d'une roue de petite seconde 190.

[0062] A proximité de cette roue de petite seconde 190, un guidage 205 est prévu pour la réception d'une roue entraîneuse de barillet 204, dont la mise en place est visible à la fig. 12.

[0063] A proximité du tambour 113, un guidage 194 est prévu pour la réception d'une roue d'entraînement de barillet 193, dont la mise en place est visible à la fig. 7. Ce guidage 194 permet de maintenir, pendant l'assemblage, cette roue 193 en position verticale jusqu'à la pose d'un pont 200 d'un bâti garni monté dispositif automatique 20, puis d'un flasque 215 comportant une pierre 213 pour son guidage supérieur, tel que visible en fig. 15.

[0064] La fig. 8 montre le montage d'un pilier 195 pour un bâti garni monté dispositif automatique 20, ce pilier étant fixé, non sur la platine 10, mais dans un alésage d'un pont que comporte le module 15.

[0065] La fig. 9 montre la mise en place du bâti garni monté dispositif automatique 20, qui comporte un pont 200. Ce pont 200 comporte deux alésages 210 et 211 pour coopérer avec les extrémités des tenons épaulés 201 et 138 chassés dans la platine 10. Il comporte encore un alésage 212 de guidage de l'arbre de barillet 111, et une pierre 213 pour le guidage de l'axe de la roue de petite seconde 191. Le pont 200 comporte encore un guidage 220 pour une masse oscillante 180.

[0066] Ce pont 200 peut être soudé directement sur la platine 10 en enfermant prisonniers les composants déjà montés, ou encore soudé au niveau des extrémités des tenons 201 et 138, ou similaire.

[0067] La fig. 10 illustre le montage de moyens de retenue, ici constitués par un circlips 202, ou encore par une clavette, ou similaire, pour retenir le pont dispositif automatique en cas de choc appliqué au mouvement 100, et surtout y maintenir la roue entraîneuse de barillet 193. En effet, la forte inertie de la masse oscillante 180, qui pivote dans le guidage 220 du pont 200, peut avoir pour effet, en cas de choc, d'appliquer un effort de traction sur la partie médiane du bâti 20.

[0068] Un ressort de renvoi baladeur 203 est ensuite monté en appui sur des bossages que comporte le pont 200, tel que visible sur la fig. 11.

[0069] La fig. 12 montre ensuite la mise en place de la roue intermédiaire entraîneuse barillet 204 dans son guidage 205. La fig. montre un oblong 207 ménagé dans le pont 200 pour la réception de l'axe d'un baladeur 206, dont la mise

CH 705 857 A2

en place est visible sur la fig. 13. Le tenon de guidage 209 voisin sert de pivot à un pignon d'arrêt 208, dont la mise en place est visible à la fig. 14.

[0070] Deux tenons de centrage 216 et 217 permettent le placement d'un flasque 215, qui comporte des pierres 213 et 214 pour le guidage de la roue intermédiaire entraîneuse barillet 204 et de la roue entraîneuse de barillet 193, ainsi qu'un oblong supérieur 218 pour le guidage du baladeur 206.

[0071] A ce stade, le sous-ensemble ainsi constitué est prêt à recevoir un module de régulation 16, de préférence porteur du balancier-spiral et de l'échappement tel qu'exposé plus haut.

[0072] Ce module de régulation 16 comporte un tenon 162, agencé pour coopérer avec l'alésage 165 de la platine. Il est facile de pré-positionner le module de régulation 16 en l'introduisant selon la direction d'insertion D, en appui sur la platine 10 par une face d'appui inférieure 101, dans une orientation angulaire dans laquelle il déborde extérieurement de la platine 10. Un mouvement de pivotement selon la direction A lui permet de venir en coopération avec le reste du mouvement, tel qu'exposé dans la demande de brevet EP 11 005 713 du même déposant, dans la position illustrée par la fig. 16.

[0073] A ce stade, le mouvement à remontage manuel peut fonctionner, et l'assemblage réalisé permet de le manipuler dans toutes les positions sans déplacement ni perte de composant.

[0074] Un module de remontage automatique 18, facultatif, peut être monté à ce stade, ou plus tard dans la séquence de montage. Mais, comme le sous-ensemble doit être retourné pour le montage final de la minuterie, il est préférable de reporter le montage de la masse oscillante 180 le plus tard possible dans la séquence de montage, car sinon il faudrait la maintenir pendant les manipulations.

[0075] La fig. 17 montre ainsi le retournement du mouvement 100 préassemblé. La platine 10 comporte une surface 102 pouvant servir d'appui, selon le cas, à un cadran ou à un disque de quantième, ou similaire.

[0076] Le module de mécanisme à tige 15 commande le rouage de commande de minuterie 151, qui engrène avec la minuterie.

[0077] L'axe de seconde 130 est ici au centre du mouvement 100. Les axes 191 de petite seconde et 131 de grande moyenne sont visibles. Ils sont de préférence tous pré-montés au stade du module d'affichage 14 constitué sur le verso de la platine 10, tandis que le module de rouage 13 est essentiellement monté sur le recto de cette platine 10. L'ensemble forme ici un module unique de structure de base, mais pourrait aussi être éclaté en deux modules indépendants.

[0078] Un tenon 104 chassé dans la platine 10 reçoit, en fig. 18, un renvoi intermédiaire 103.

[0079] La chaussée 105 est mise en place à la fig. 19, puis la roue de minuterie 106 est mise en place, en fig. 20, sur un tenon 107 chassé dans la platine 10.

[0080] La fig. 21 montre la mise en place de la roue des heures 108.

[0081] A ce stade, le mouvement 100 peut être refermé, du côté minuterie, par une plaque de maintien ou un cadran, non représenté sur les fig., et le mouvement est complètement opérationnel dès montage des aiguilles.

[0082] Dans une variante non limitative illustrée par les fig. 21 à 25, le mouvement 100 est encore équipé d'un mécanisme de quantième 30. La fig. 22 illustre la mise en place d'une roue entraîneuse de quantième 31, la fig. 23 celle d'une roue intermédiaire de quantième 33 pivotant sur un tenon 34 chassé dans la platine 10, et la fig. 34 montre la mise en place d'une roue correcteur de quantième 35 en engrènement avec un rouage de commande de quantième 155 qui comporte le module de mécanisme à tige 15. Un indicateur de quantième 37 est mis en place, en appui sur la surface 102, tel que visible sur la fig. 25, puis une plaque de maintien 39 de l'indicateur de quantième est mise en place en fig. 26, centrée par des pions 391 et 392 chassés dans la platine 10.

[0083] Les fig. 26 et 27 illustrent le montage d'un module de remontage automatique 18 à masse oscillante 180.

[0084] Un guidage 181 de la masse oscillante 180 coopère avec le guidage 220 qui comporte le bâti garni monté dispositif automatique 20. Une vis de fixation 182 est enfin mise en place en fig. 27.

[0085] Le mouvement 100 automatique est alors complètement assemblé et prêt à fonctionner.

[0086] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 1000 comportant au moins un tel mouvement 100.

[0087] L'invention présente l'avantage de combiner, dans un mouvement qui constitue un tel ensemble modulaire, des modules fonctionnels, qui ont chacun été réglés et testés au préalable, et qui ne nécessitent aucun réglage ultérieur lors de l'assemblage final du mouvement.

Revendications

1. Mouvement d'horlogerie (100) sous forme d'ensemble modulaire, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière pré-réglé de façon irréversible par la fixation irréversible de composants de réglage ou/et d'assemblage (9) qui comporte ledit module fonctionnel (1) après un réglage et un contrôle fonctionnel de ladite fonction horlogère particulière réalisés au banc d'essai, et en ce que ledit au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé est fixé de façon irréversible sur une platine (10) qui comporte ledit

CH 705 857 A2

- mouvement (100) ou un autre module fonctionnel (1) pré-réglé que comporte ledit mouvement (100), ou bien est fixé de façon irréversible sur un autre module fonctionnel (1) pré-réglé que comporte ledit mouvement (100).
2. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de dits modules fonctionnels (1) chacun pré-réglé pour l'exécution d'une fonction horlogère particulière, et tous montés, ou bien fixés de façon irréversible, directement ou indirectement, par rapport à ladite platine (10), ou bien prisonniers entre des modules fonctionnels (1) ou/et composants dudit mouvement (100) qui sont eux-mêmes fixés de façon irréversible, directement ou indirectement, par rapport à ladite platine (10).
 3. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque dit module fonctionnel (1) pré-réglé est un module mécanique issu d'un sous-ensemble comportant la totalité des composants appropriés à l'exécution d'une fonction horlogère particulière de transformation d'un mouvement entre au moins un mobile d'entrée et au moins un mobile de sortie.
 4. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé qui est un module moteur (11) et comporte au moins un barillet (110), et dont ledit mobile d'entrée est constitué par un arbre de barillet (111), qui coopère avec un rochet(12) incorporé ou non audit module moteur (11) et agencé pour être entraîné en pivotement, ou bien par un mécanisme de remontage manuel ou par un module de remontage et mise à l'heure (15), ou bien par un mécanisme de remontage automatique ou par un module de remontage automatique (18), pour l'armage d'au moins un ressort dans au moins un tambour (113) constituant ledit mobile de sortie dudit module moteur (11), ledit tambour (113) étant agencé pour entraîner un pignon d'entrée (131) d'un rouage ou d'un module de rouage (13).
 5. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé qui est un module de rouage (13) dont ledit mobile d'entrée est constitué par un pignon d'entrée (131), agencé pour coopérer avec un tambour (113), et dont un premier mobile de sortie (4A) est constitué par une roue de seconde agencée pour coopérer avec un pignon d'échappement lié à une roue d'échappement que comporte un mécanisme d'échappement ou un module de régulation (16).
 6. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte un second mobile de sortie qui est constitué par un rouage d'affichage agencé pour coopérer, ou bien avec des moyens d'affichage que comporte ledit module de rouage (13), ou bien avec un module d'affichage (14) externe audit module de rouage (13).
 7. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé qui est un module d'affichage (14) dont ledit mobile d'entrée (3) est constitué par un rouage d'affichage que comporte un mécanisme de rouage ou un module de rouage (13), et dont ledit mobile de sortie est constitué par au moins un indicateur agencé pour coopérer avec un indicateur complémentaire ou avec un cadran que comporte, ou bien ledit module d'affichage (14), ou bien une pièce d'horlogerie (1000) dans laquelle ce dernier est incorporé.
 8. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé qui est un module de mise à l'heure (15) dont ledit mobile d'entrée est constitué par une tige (150) agencée pour être mue par un utilisateur, et dont un premier mobile de sortie est constitué par un rouage de commande de minuterie (151).
 9. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit module de mise à l'heure (15) est un module de mise à l'heure et de remontage, et comporte un deuxième mobile de sortie qui est constitué par un rouage de commande de remontage(152).
 10. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé qui est un module de régulation (16) comportant un ensemble réglant, et dont ledit mobile d'entrée est constitué par une roue d'échappement (160) agencée pour être mue par une roue de seconde que comporte un rouage ou un module de rouage (13), et dont le mobile de sortie est constitué par cette même dite roue d'échappement (160).
 11. Mouvement d'horlogerie (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module fonctionnel (1) pré-réglé qui est un module de remontage automatique (18) dont ledit mobile d'entrée est constitué par une masse oscillante (180) mue par les mouvements d'un utilisateur ou d'un outillage externe, et dont ledit mobile de sortie est constitué par un rouage d'entraînement d'un rochet (12) que comporte, ou bien un mécanisme moteur, ou bien un module moteur (11), ou d'un rochet (12) qui engrène avec un arbre de barillet que comporte, ou bien un mécanisme moteur, ou bien un module moteur (11).
 12. Pièce d'horlogerie (1000) comportant au moins un mouvement (100) selon l'une des revendications précédentes.

Fig. 1

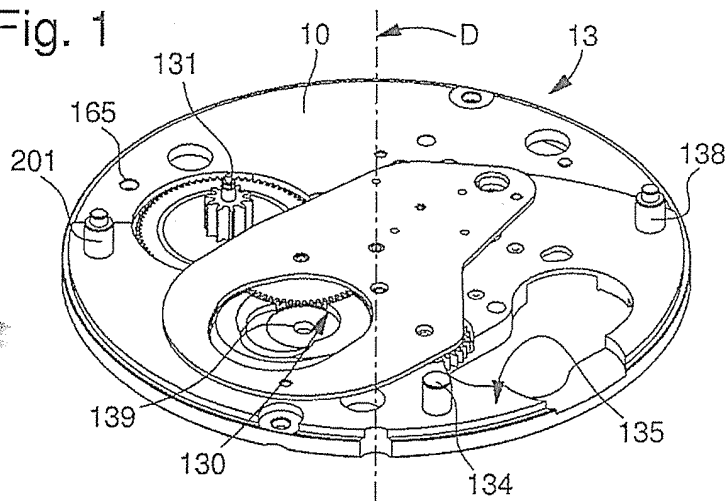


Fig. 2

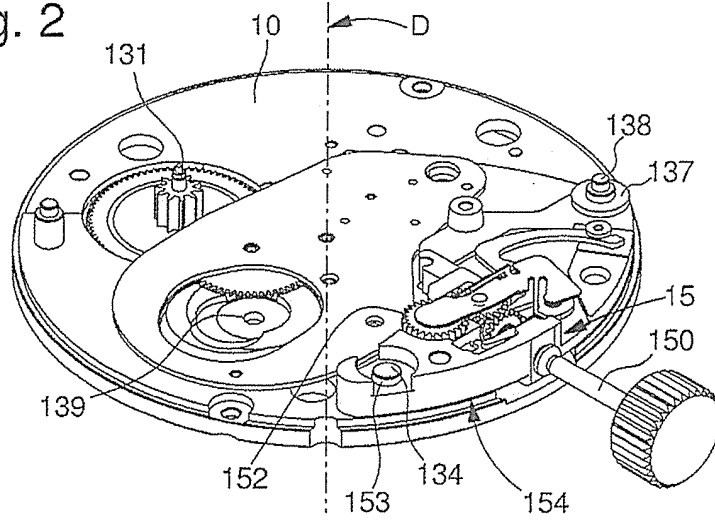


Fig. 3

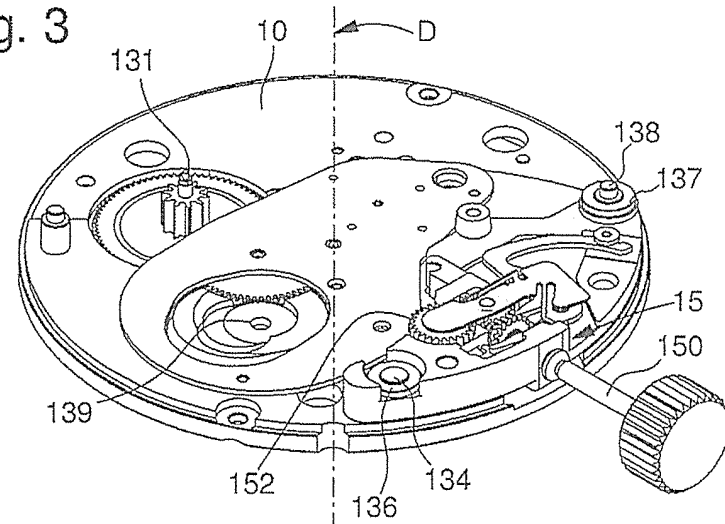
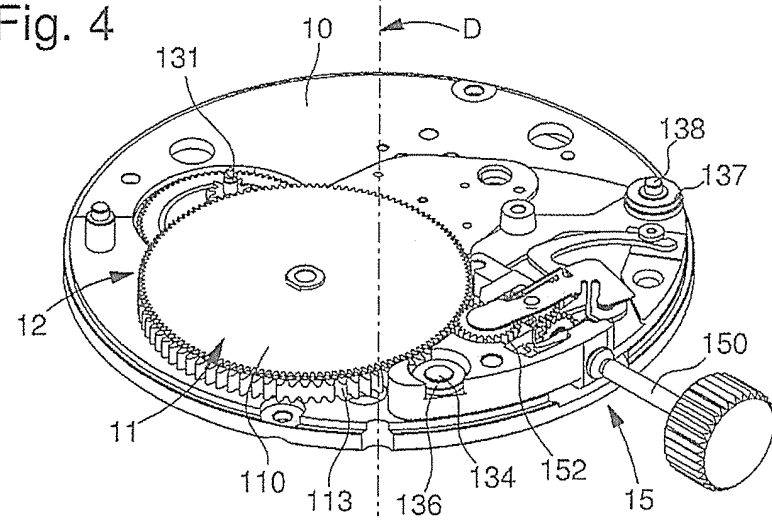


Fig. 4



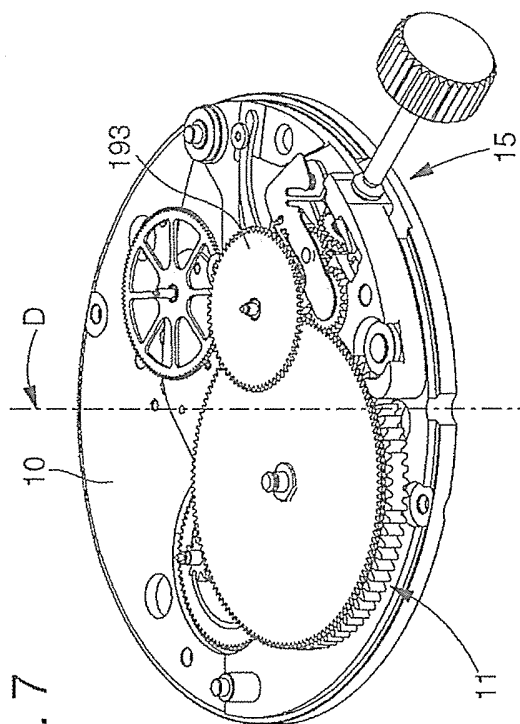


Fig. 7

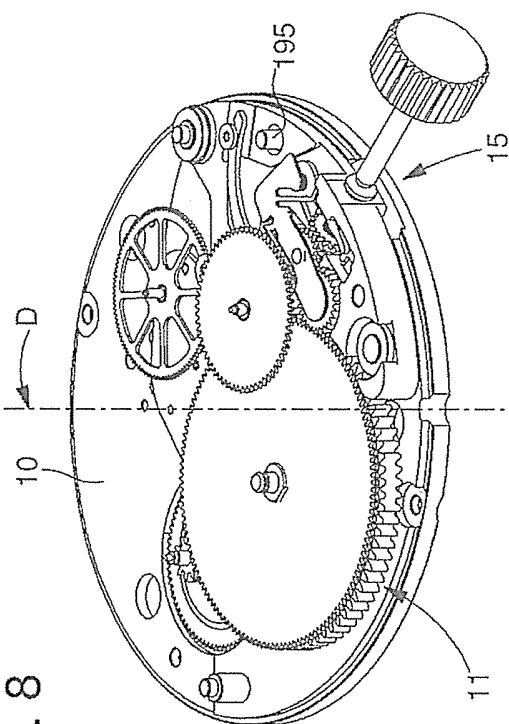


Fig. 8

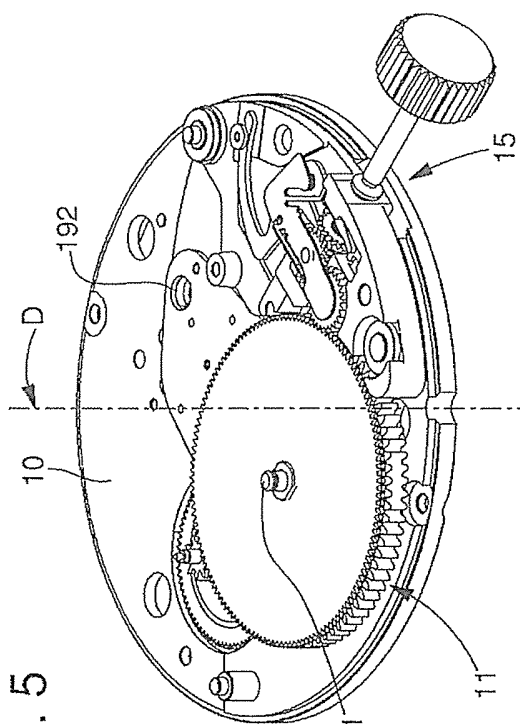


Fig. 5

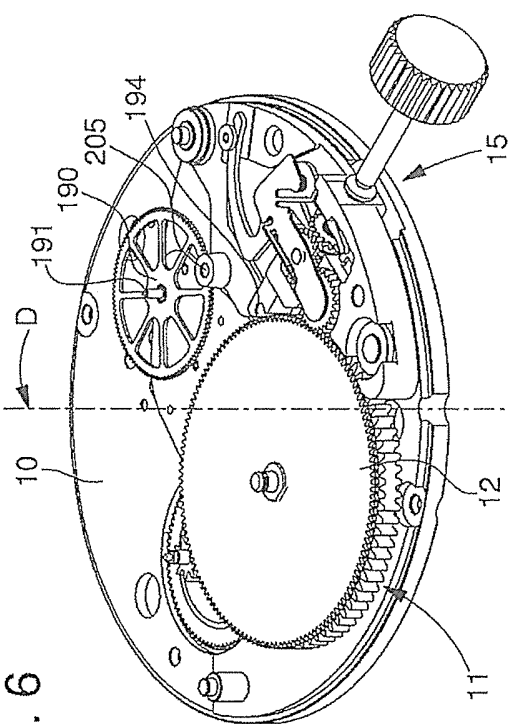


Fig. 6

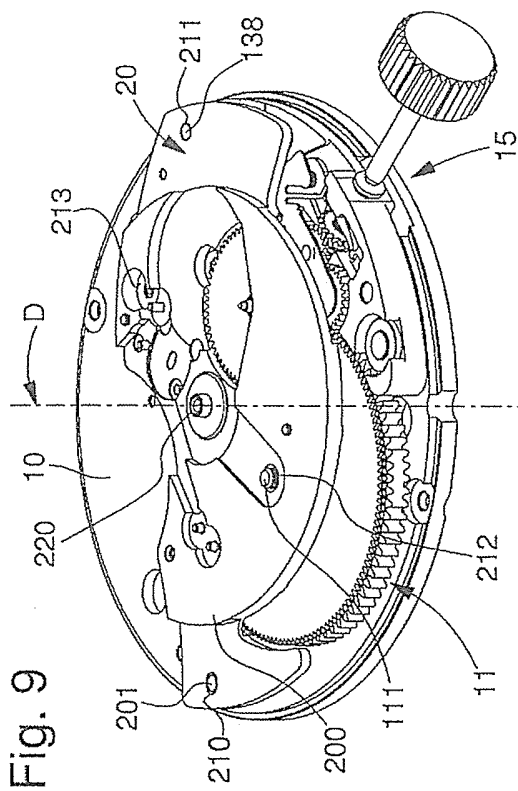


Fig. 9

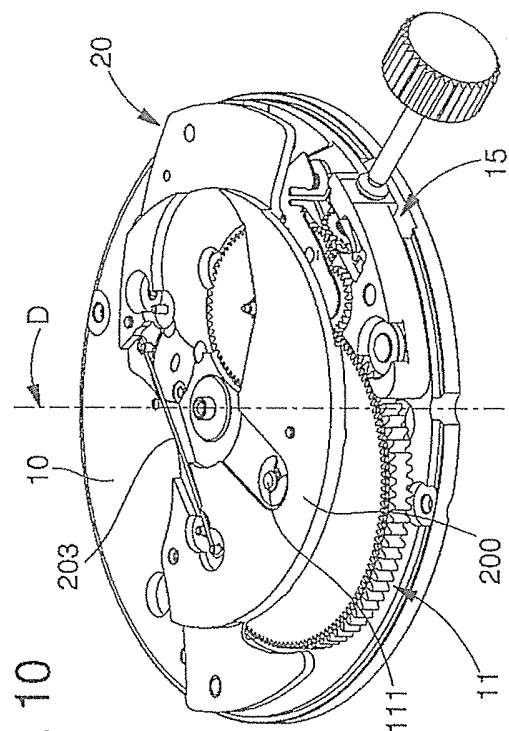


Fig. 10

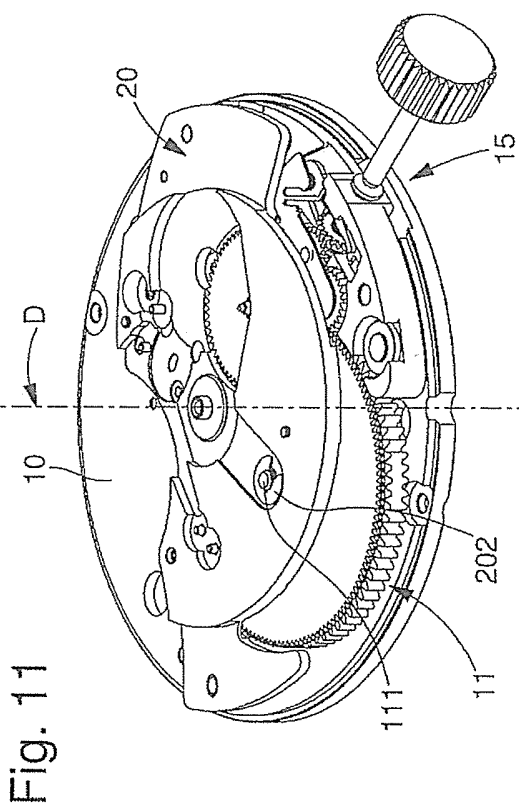


Fig. 11

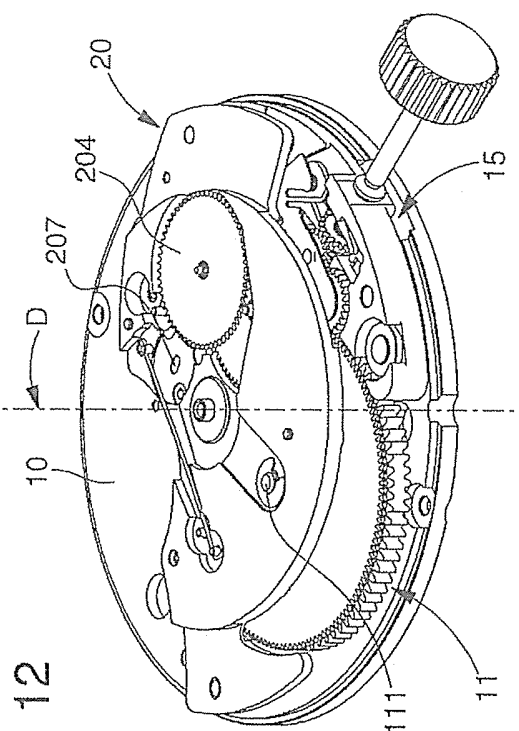


Fig. 12

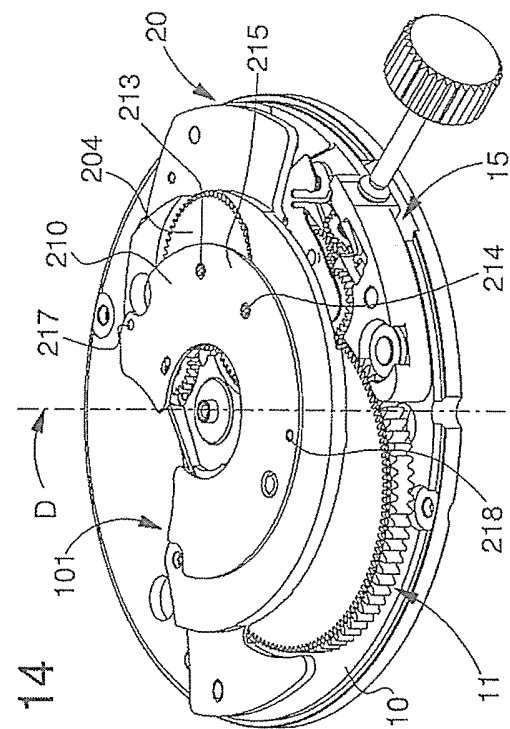


Fig. 14

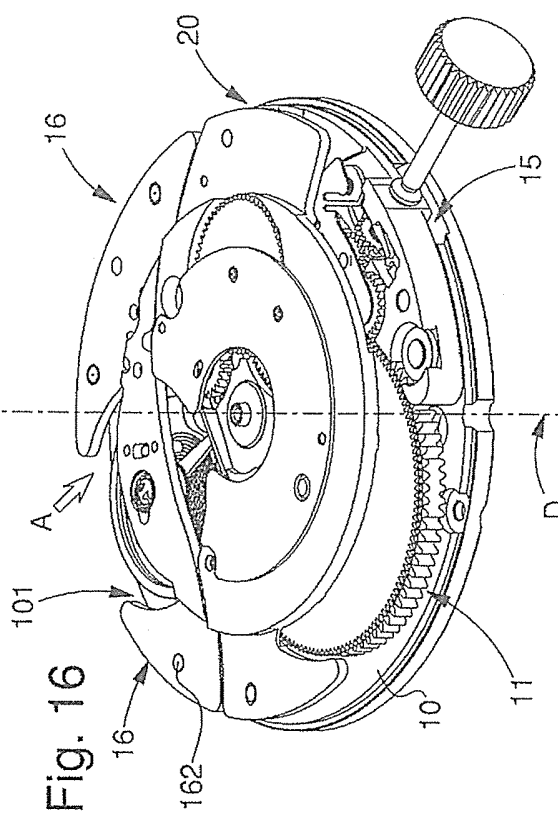


Fig. 16

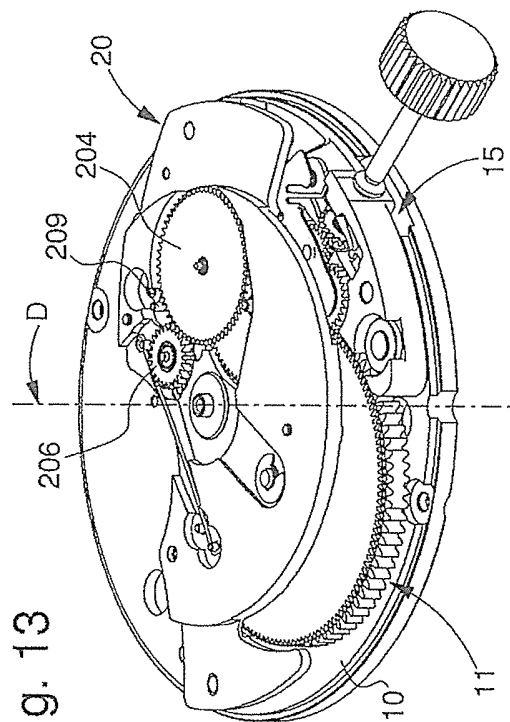


Fig. 13

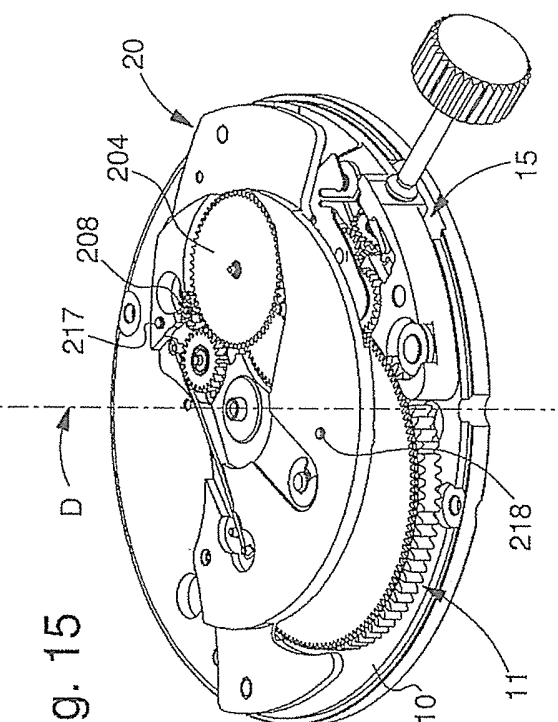


Fig. 15

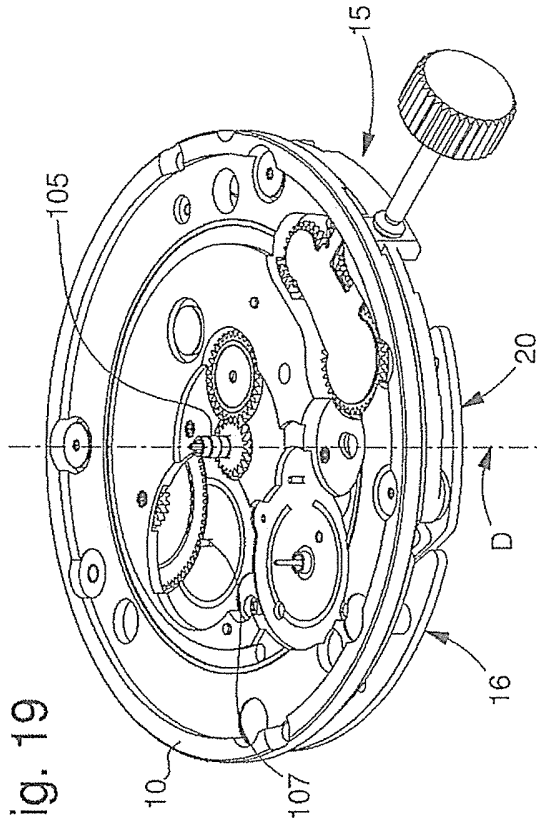


Fig. 17

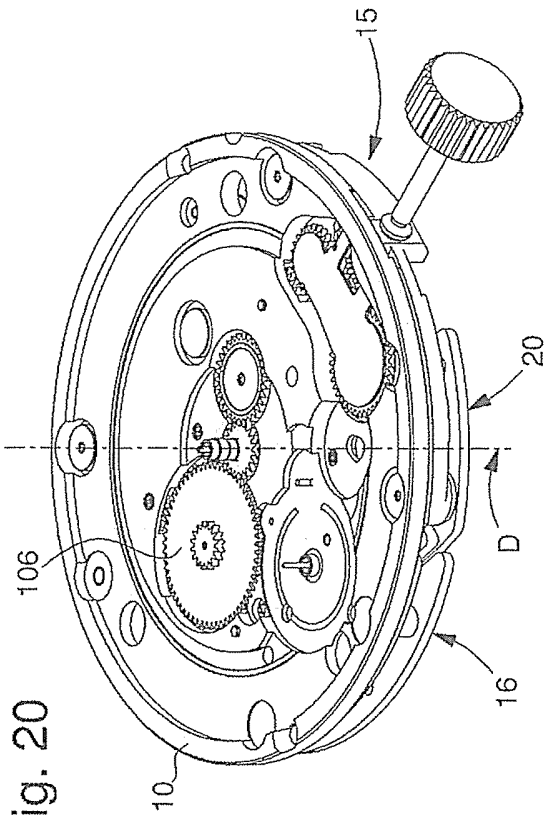


Fig. 18

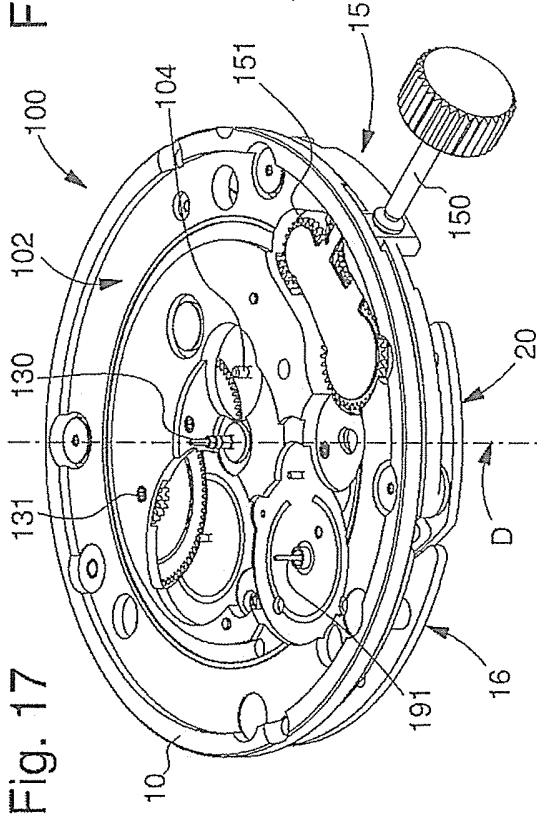


Fig. 19

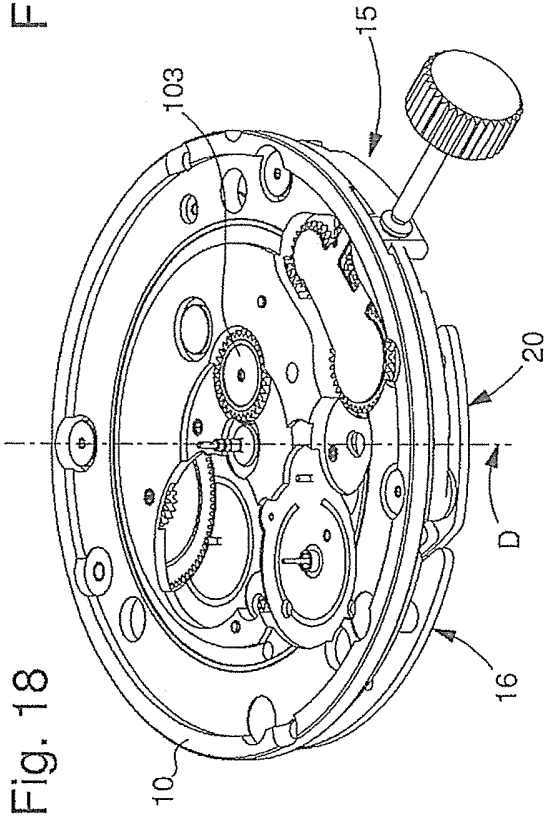


Fig. 20

