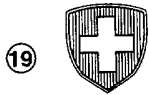




CH 690 973 A5



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

11 CH 690 973 A5

51 Int. Cl.⁷: G 04 B 009/00

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 A5

21 Numéro de la demande: 03114/96

22 Date de dépôt: 19.12.1996

24 Brevet délivré le: 15.03.2001

45 Fascicule du brevet
publiée le: 15.03.2001

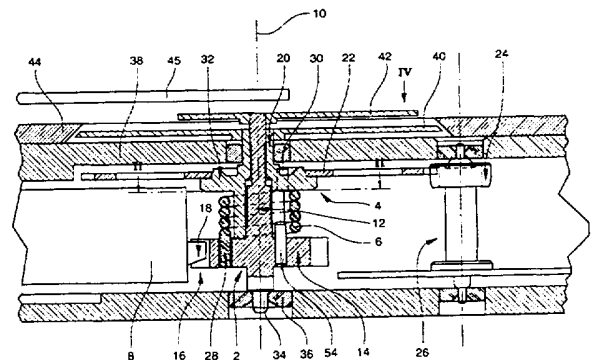
73 Titulaire(s):
Asulab S.A., 6, faubourg du Lac,
2501 Biel/Bienne (CH)

72 Inventeur(s):
Jean-Jacques Born, rue Louis-de-Savoie 59,
1110 Morges (CH)
Raymond Froidevaux, Route de la Gare 15,
2017 Boudry (CH)

74 Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Rue des Sors 7, 2074 Marin (CH)

54 Pièce d'horlogerie dont le mécanisme est entraîné par des moyens mécaniques et comprenant un dispositif d'indication de réserve de marche.

57 Pièce d'horlogerie dont le mouvement mécanique comprend un barillet (8) entraînant un mécanisme formé par un train d'engrenages, cette pièce d'horlogerie comprenant un dispositif d'indication de réserve de marche formé par un élément élastique (6) couplant mécaniquement en rotation deux mobiles coaxiaux (2, 4) du train d'engrenages et par un disque (40) et une aiguille (42) solidaires en rotation respectivement des deux mobiles coaxiaux et agencés de manière à indiquer un décalage angulaire entre l'aiguille (42) et un repère associé au disque (40) pour indiquer le moment de force exercé par le barillet sur le train d'engrenages, ce moment de force étant indicatif de la réserve de marche de la pièce d'horlogerie



CH 690 973 A5

Description

La présente invention concerne une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme entraîné par des moyens mécaniques et un dispositif d'indication de réserve de marche de ce mécanisme.

Depuis très longtemps, des mouvements mécaniques horlogers ont été équipés de dispositifs d'indication de réserve de marche. Ces dispositifs d'indication de réserve de marche indiquent le niveau d'armage du ressort moteur, également appelé ressort de barillet ou par simplification barillet. Le niveau d'armage du ressort de barillet correspond à l'état de tension de ce ressort et correspond donc à une certaine réserve de marche du mécanisme entraîné par le barillet.

Les dispositifs de réserve de marche connus sont tous relativement complexes et nécessitent notamment l'ajout d'éléments encombrants. Une réserve de marche classique est formée par un ensemble de roues servant à réduire le parcours rotatif du barillet de manière qu'un indicateur entraîné par cet ensemble subisse une rotation inférieure à 360° entre la position d'armage maximum et la position d'armage minimum du ressort de barillet. Un tel engrenage nécessite donc normalement plusieurs roues qui augmentent l'encombrement du mouvement et complique la construction de celui-ci. De ce fait, l'agencement d'une réserve de marche classique dans un mouvement horloger mécanique est relativement coûteux et l'encombrement résultant d'un tel dispositif conduit à des difficultés de construction ne pouvant pas toujours être résolues, notamment dans le cadre de mouvements de dimensions réduites, par exemple pour des montres-bracelet destinées aux dames.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant une pièce d'horlogerie équipée d'un dispositif de réserve de marche qui soit peu encombrant et facilement intégrable dans tout mouvement horloger mécanique. De plus, l'invention a pour objet de fournir un dispositif de réserve de marche qui soit peu onéreux et de construction aisée.

A cet effet, la présente invention a pour objet une pièce d'horlogerie comprenant un barillet, servant au stockage d'énergie mécanique pour l'entraînement d'un mécanisme, et un dispositif d'indication de réserve de marche de ce mécanisme, caractérisé en ce que le dispositif d'indication de réserve de marche est formé par un élément élastique, couplant mécaniquement en rotation des premier et deuxième mobiles entraînés par le barillet en rotation autour d'un axe géométrique commun, et par des premier et deuxième moyens d'affichage solidaires en rotation respectivement desdits premier et deuxième mobiles et agencés de manière à indiquer un décalage angulaire entre deux directions définies respectivement par ces premier et deuxième moyens d'affichage au moins dans une plage de valeurs déterminées de ce décalage angulaire.

Grâce aux caractéristiques de l'invention, une indication du niveau d'armage du barillet, c'est-à-dire du niveau de tension du ressort de barillet, ou du

moment de force exercé par le barillet sur le train d'engrenages du mécanisme est directement affiché pour qu'un utilisateur puisse connaître la réserve de marche de la pièce d'horlogerie. Dans un mode de réalisation qui sera décrit ci-après, on remarquera que l'indication de réserve de marche nécessite un nombre très limité d'éléments supplémentaires et notamment aucune roue supplémentaire.

A chaque niveau d'armage du ressort de barillet correspond un moment de force univoque exercé par le barillet sur le train d'engrenages entraînés par ce barillet. Ainsi, l'indication du moment de force exercé par le barillet sur le mécanisme entraîné, en particulier sur le train d'engrenages, donne une indication parfaitement définie et univoque du niveau d'armage du ressort de barillet.

Dans un mode de réalisation particulier, il est prévu des moyens pour limiter le décalage angulaire entre les premier et deuxième moyens d'affichage de manière à limiter supérieurement et/ou inférieurement le moment de force exercé sur l'élément élastique du dispositif de réserve de marche selon l'invention.

Des caractéristiques particulières et d'autres avantages de la présente invention seront décrits ci-après, à l'aide de la description suivante faite en référence aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels:

– la fig. 1 est une vue en coupe d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de réserve de marche selon l'invention;

– les fig. 2a, 2b et 2c sont des vues de dessus partielles au niveau de la ligne de coupe II-II de la fig. 1 qui représentent respectivement trois positions différentes correspondants à des niveaux d'armage différents du ressort de barillet équipant le mouvement horloger mécanique représenté à la fig. 1;

– la fig. 3 représente graphiquement le moment de force exercé par le barillet sur le pignon en prise directe avec celui-ci en fonction du niveau d'armage du ressort de barillet;

– la fig. 4 est une vue partielle de dessus du premier mode de réalisation où les moyens d'affichage du dispositif de réserve de marche sont représentés;

– la fig. 5 est une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de réserve de marche selon l'invention;

– la fig. 6 est une vue éclatée de côté d'un ressort couplant mécaniquement en rotation deux mobiles selon le deuxième mode de réalisation de l'invention;

– les fig. 7 et 8 sont respectivement deux vues en plan des deux mobiles représentés à la fig. 6 selon les directions de projection VII et VIII de cette fig. 6;

– la fig. 9 est une vue de dessus du deuxième mode de réalisation selon la fig. 5 où seuls les moyens d'affichage du dispositif d'indication de réserve de marche ont été représentés;

– la fig. 10 est une variante de réalisation des moyens d'affichage.

A l'aide des fig. 1 à 4, on décrira ci-après un

premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie mécanique comportant un dispositif d'indication de réserve de marche selon l'invention.

Le dispositif de réserve de marche comprend un premier mobile 2 et un deuxième mobile 4 couplés mécaniquement en rotation par un ressort hélicoïdal 6 qui assure un couplage élastique entre les mobiles 2 et 4. Les deux mobiles 2 et 4 sont agencés de manière coaxiale pour être entraînés en rotation par le barillet 8 autour d'un axe géométrique commun 10. Le mobile 2 est formé d'un axe central 12 et d'un pignon 14 dont la denture 16 est en prise directe avec la denture 18 du barillet 8. Le mobile 4 est formé d'une partie cylindrique 20 et d'une roue dentée 22. La roue 22 engrène avec le pignon 24 d'un mobile 26.

La partie cylindrique 20 du mobile 4 est montée sur l'axe 12 du mobile 2 de manière à pouvoir tourner autour de l'axe géométrique 10 de manière indépendante de la rotation du mobile 2. Toutefois, selon l'invention, le mobile 2 est couplé élastiquement en rotation au mobile 4 au moyen du ressort 6. Pour ce faire, la première extrémité 28 du ressort 6 est fixée au mobile 2 alors que la seconde extrémité 30 de ce ressort 6 est fixée au mobile 4. La fixation du ressort 6 aux mobiles 2 et 4 peut être faite de diverses manières à la portée de l'homme du métier et notamment, comme représenté, par l'introduction des extrémités 28 et 30 dans des trous prévus respectivement dans les mobiles 2 et 4. Le ressort 6 étant logé entre la roue 22 et le pignon 14, il n'est pas nécessaire que les extrémités 28 et 30 soient introduites à force dans les trous correspondants étant donné que le ressort 6 est positionné axialement par le pignon 14 et la base 32 supportant la roue 22.

L'axe 12 présente à une première extrémité un pivot 34 monté dans un palier 36 de manière classique. Du côté de la platine 38, l'axe 12 et la partie cylindrique 20 qui l'entoure traversent la platine 38 pour permettre l'agencement d'un disque ou plateau 40 solidaire du mobile 4 et d'une aiguille 42 solidaire du mobile 2, l'aiguille 42 étant située au-dessus du disque 40 qui est agencé dans une ouverture du cadran 44. Les aiguilles 45 servant à l'affichage de l'heure sont agencées de manière à tourner au-dessus de l'aiguille 42.

Le disque 40 et l'aiguille 42 représentés de dessus à la fig. 4 servent de moyens d'affichage de la réserve de marche. Sur le disque 40 est représenté au moins un repère 46 permettant de définir un décalage angulaire α entre la direction définie par ce repère 46 et l'axe géométrique de rotation 10 et la direction de l'axe longitudinal 48 de l'aiguille 42. Le décalage angulaire α donne une indication de la réserve de marche du mécanisme entraîné par le barillet 8, comme cela sera décrit plus en détail ci-après à l'aide des fig. 2 et 3.

Afin de limiter le décalage angulaire α à l'intérieur d'une plage de valeurs déterminée, il est prévu que la partie du cylindre 20 située à proximité du pignon 14 soit ouverte latéralement de manière à définir une première surface 50 et une deuxième surface 52 formant butées pour une goupille 54 faisant saillie du pignon 14 en direction du mobile 4. Ainsi,

le décalage angulaire est limité inférieurement par la butée 50 et supérieurement par la butée 52.

Comme cela est représenté à la fig. 3, la limitation du décalage angulaire α correspond à une limitation du moment de force exercé par le barillet 8 sur le ressort 6. La courbe 56, qui représente le moment de force M en fonction du décalage angulaire β défini par l'angle au centre des deux extrémités 28 et 30 du ressort 6, est monotone croissante. Lorsque la goupille 54 est en appui contre la butée 50, comme cela est représenté à la fig. 2a, l'angle β a la valeur $2a$ qui correspond à un moment de force minimale M 1 exercé par le barillet sur le ressort 6.

Lorsque le moment de force exercé par le barillet sur le ressort 6 est supérieur à la valeur M1, l'angle β augmente de manière sensiblement linéaire. Sur la fig. 2b est représentée la position relative de la goupille 54 par rapport au cylindre sectionné 20 correspondant à un moment de force M2 supérieur à M1 et à la valeur $2b$ pour l'angle β . Etant donné que la courbe 56 est monotone croissante, on notera qu'à chaque valeur donnée du moment de force M correspond une seule valeur déterminée de l'angle β .

Finalement, lorsque le moment de force exercé sur le ressort est égal M3, la goupille 54 vient en appui contre la butée 52, cette valeur M3 définissant ainsi une valeur maximale pour le moment de force exercé sur le ressort. L'angle β peut donc varier entre la valeur $2a$ et la valeur $2c$. La goupille 54 étant solidaire en rotation du mobile 2 et l'extrémité 30 du ressort 6 étant solidaire en rotation du mobile 4, le décalage angulaire α entre le repère 46 et l'axe 48 de l'aiguille 42 est égal à l'angle β diminué ou augmenté d'une valeur constante prédéterminée.

Le décalage angulaire α est limité inférieurement par la goupille 54 et la surface 50 du cylindre 20. De même, le décalage angulaire α est limité supérieurement au moyen de la goupille 54 et de la surface 52 du cylindre 20. La valeur minimale du décalage α correspond à $\beta = 2a$ alors que la valeur maximale du décalage angulaire α correspond à $\beta = 2c$. Ainsi, le décalage α donne bien une indication de la réserve de marche du mécanisme de la pièce d'horlogerie selon l'invention étant donné qu'elle donne une indication du moment de force exercé par le barillet sur le mobile 2, ce moment de force ayant une valeur dépendante du niveau d'armage, c'est-à-dire de la tension du ressort du barillet servant d'accumulateur d'énergie mécanique. On notera que les mobiles 2 et 4 font partie du train d'engrenage conventionnel du mécanisme horloger entraîné par le barillet 8. De ce fait, le dispositif d'indication de réserve de marche peut facilement être intégré dans les divers mouvements horlogers mécaniques existants. L'encombrement résultant du dispositif d'indication de réserve de marche selon l'invention est quasi nul au niveau du mouvement horloger, seuls les moyens d'affichage de la réserve de marche prévus au niveau du cadran engendrent un certain encombrement étant donné que le disque 40 et l'aiguille 42 sont tous deux entraînés en rotation.

Afin de limiter l'augmentation de la hauteur de la pièce d'horlogerie, il a été prévu d'agencer le disque 40 dans une ouverture du cadran 44. De ce fait, la présente invention n'engendre pas une augmentation d'hauteur de la Pièce d'horlogerie relativement aux réserves de marche conventionnelles. On notera ici que les moyens de limitation inférieure et supérieure du décalage angulaire α sont avantageux et forment une variante préférée de réalisation, mais ne sont pas nécessaires à l'indication de la réserve de marche selon l'invention. Toutefois, ces moyens de limitation du décalage angulaire α forment un perfectionnement de l'invention permettant d'épargner le ressort 6 en limitant le moment de force exercé sur lui et également d'assurer une certaine linéarité entre le niveau de tension du ressort de barillet et le décalage angulaire α dans la plage de valeurs accessibles prédéterminée.

Dans une variante de réalisation, le ressort 6 est un ressort se développant en spirale. Un tel ressort présente l'avantage d'être plat et par conséquent d'hauteur réduite, ce qui peut être un avantage pour des mouvements mécaniques de faible hauteur. Dans le cas d'un ressort en spirale, la section transversale du ressort peut être soit circulaire, soit rectangulaire lorsque le ressort est formé par un ruban métallique enroulé sur lui-même à la manière d'un ressort de barillet.

On remarquera également que le dispositif de réserve de marche peut être agencé au niveau de mobiles intervenant en aval dans le train d'engrenage entraîné par le barillet 8 relativement à celui-ci. Ainsi, le pignon 14 n'est pas forcément en prise directe avec la denture 18 du barillet 8. A titre, d'exemple, le dispositif de réserve de marche selon l'invention peut être agencé au niveau du mobile 26, lequel devra être transformé selon l'invention en deux mobiles coaxiaux de manière similaire aux mobiles 2 et 4, du premier mode de réalisation décrit à l'aide des fig. 1 à 4.

On notera encore que l'ouverture latérale pratiquée dans le cylindre 20 est de préférence inférieure à 180° , ce qui limite la variation du décalage angulaire α à une valeur inférieure à 180° . Dans ce cas, l'angle au centre défini par la surface 50 et la direction donnée par l'extrémité 30 du ressort 6 et l'axe géométrique 10, dans un plan perpendiculaire à cet axe géométrique 10, est avantageusement compris entre -70° et $+70^\circ$, la surface 50 définissant la position d'armage minimum du ressort 6. De ce fait, le maintien en place du mobile 4 est garanti. A titre d'exemple, l'angle au centre défini par les surfaces 50 et 52 est compris entre 120° et 150° .

Cependant, étant donné les forces en présence s'exerçant sur le cylindre 20, l'ouverture latérale peut être supérieure à 180° pour autant que l'extrémité 30 du ressort 6 soit judicieusement fixée au mobile 4 de manière à assurer que la force de réaction exercée par l'axe 12 sur le cylindre 20 soit orientée vers la partie pleine du cylindre ouvert latéralement.

A l'aide des fig. 5 à 9, on décrira ci-après un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention. Les éléments déjà décrits

dans le premier mode de réalisation ne seront pas à nouveau décrits ici en détail.

Le dispositif de réserve de marche comprend à nouveau des mobiles 60 et 62 agencés pour subir une rotation autour d'un axe géométrique 10 commun aux deux mobiles 60 et 62. Le mobile 60 engraine avec le barillet 8 et est couplé en rotation au mobile 62 à l'aide d'un ressort hélicoïdal 6. Le mobile 60 diffère du mobile 2 en ce que la partie formant saillie hors du pignon 14 en direction du mobile 62 est formée par une saillie 64 en forme de section annulaire définissant à ses deux extrémités deux surfaces planes 66 et 68. Le mobile 62 diffère du mobile 4 en ce qu'il est formé d'un cylindre 70 ne présentant pas d'ouverture latérale et ne traversant pas la platine 38 comme dans le premier mode de réalisation. De plus, le mobile 62 comporte une saillie 72 en forme de section annulaire qui s'étend en direction du mobile 60 de manière équivalente à la saillie 64. La saillie 72 définit également à ses deux extrémités deux surfaces planes 74 et 76. Le rayon interne R défini par les saillies 64 et 72 est supérieur au rayon défini par le ressort 6 relativement à l'axe géométrique 10.

Le ressort 6 est agencé autour de la partie cylindrique 70 du mobile 62. Les mobiles 60 et 62 sont montés coaxialement de manière à ce que la surface 74 puisse venir en appui contre la surface 66 et que la surface 76 puisse venir en appui contre la surface 68 de manière à limiter inférieurement et supérieurement le décalage angulaire α au niveau de l'affichage de la réserve de marche telle que représenté à la fig. 9. L'agencement des saillies 64 et 72 est tel que le moment de force exercé sur le ressort 6 varie sensiblement entre une valeur M1 et une valeur M3 comme représenté à la fig. 3 dans le cadre de la description du premier mode de réalisation.

Les extrémités 28 et 30 du ressort 6 sont pliées radialement et pas axialement comme dans le premier mode de réalisation. De plus, l'extrémité 28 est agencée de manière à être en appui contre la surface 68 de la saillie 64 et l'extrémité 30 est agencée de manière à être en appui contre la surface 76 de la saillie 72. Afin d'éviter que l'extrémité 30 ne vienne s'interposer entre la surface 68 et la surface 76 lorsque ces deux surfaces s'approchent l'une de l'autre, l'extrémité 30 est située axialement à un niveau supérieur relativement à la surface supérieure 78 de la saillie 64. On notera que, sur les fig. 6 et 8, la denture 16 du pignon 14 n'a pas été dessinée explicitement, mais a seulement été représentée par un cercle interrompu.

Ensuite, il est prévu dans ce deuxième mode de réalisation que le plateau ou disque 40 des moyens d'affichage est agencé sur une roue 80 solidaire en rotation de la roue 22 du mobile 62, la roue 80 étant couplée en rotation à la roue 22 par l'intermédiaire d'un pignon 82 présentant une première denture inférieure 84 qui engrène avec la roue 22 et une deuxième denture supérieure 86 qui engrène avec la roue 80. Le pignon 82 à double denture sert de multiplicateur de rotation de telle manière que le décalage angulaire α entre l'axe longitudinal 48 de l'aiguille 42 et le repère 46 prévu à la surfa-

ce du disque 40 peut varier entre deux valeurs limites, à savoir une valeur minimale et une valeur maximale, dont la différence est supérieure au parcours relatif possible pour le mobile 62 relativement au mobile 60. En d'autres termes, l'angle au centre maximal entre la surface 68 de la saillie 64 et la surface 76 de la saillie 72 est inférieure à la différence angulaire entre la valeur maximale et la valeur minimale du décalage angulaire α affiché par les moyens d'affichage 40 et 42 représentés à la fig. 9.

Le pignon 82 est masqué au moyen du cadran 44 et du disque 40. On notera que la présence de la roue 80 matériellement séparée du disque 40 n'est pas obligatoire. En effet, dans une variante, le plateau 40 comprend lui-même à sa circonférence une denture engrenant avec la denture supérieure 86 du pignon 82. On remarquera encore que le ressort 6 est parfaitement logé entre les mobiles 60 et 62. De plus, son positionnement angulaire est assuré par le fait que les extrémités 28 et 30 de ce ressort 6 sont constamment en appui contre les surfaces respectives 68 et 76 contre lesquelles elles sont agencées étant donné que le ressort 6 est constamment soumis à un moment de force non nul.

Concernant les moyens d'affichage du décalage angulaire α représentatif du niveau de tension du ressort de barillet et donc de la réserve de marche, on notera que plusieurs réalisations sont possibles et envisageables par l'homme du métier. Une variante a été représentée à la fig. 10. Sur cette fig. 10, il est prévu une aiguille 42 et un élément 88 présentant la forme d'une ancre ou d'un T avec une barre transversale circulaire 90. Sur la barre 90 est prévu une échelle définissant au moins un repère 46 permettant de définir un décalage angulaire avec l'aiguille 42. A la limite, il est possible de prévoir seulement deux aiguilles définissant deux directions décalées angulairement d'un angle variant en fonction du moment de force exercé sur le ressort 6. L'agencement de ces deux aiguilles peut être prévu de manière que, lorsque ces deux aiguilles sont superposées, l'utilisateur de la pièce d'horlogerie selon l'invention est informé du fait que le moment de force exercé par le barillet 8 est devenu insuffisant pour le bon fonctionnement du mécanisme qu'il entraîne.

On peut également prévoir deux disques dont le disque supérieur présente une ouverture ou un dégagement à sa périphérie permettant à un utilisateur de savoir par exemple si la réserve de marche est faible ou si le moment de force exercée par le barillet sur le train d'engrenage est devenu trop faible pour la bonne marche du mécanisme entraîné par ce barillet. On peut aussi prévoir deux plateaux présentant des formes diverses dont la superposition définit un motif évolutif en fonction du décalage angulaire entre ces deux plateaux.

On notera encore que l'homme du métier peut prévoir un agencement dans lequel les moyens d'affichage associés aux deux mobiles reliés élastiquement par le ressort 6 sont situés sensiblement dans un seul et même plan. Une telle variante, bien que de construction moins aisée, permet de dimi-

nuer la hauteur nécessaire aux, moyens d'affichage indiquant la réserve de marche ou le niveau de tension du ressort de barillet.

5 Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant un barillet (8), servant au stockage d'énergie mécanique pour l'entraînement d'un mécanisme, et un dispositif d'indication de réserve de marche de ce mécanisme, caractérisée en ce que ledit dispositif d'indication de réserve de marche est formé par un élément élastique (6) couplant mécaniquement en rotation des premier et deuxième mobiles (2, 4; 60, 62) entraînés par ledit barillet en rotation autour d'un axe géométrique commun (10), et par des premier et deuxième moyens d'affichage (40, 42) solidaires en rotation respectivement desdits premier et deuxième mobiles et agencés de manière à indiquer un décalage angulaire (α) entre deux directions (46, 48) définies respectivement par ces premier et deuxième moyens d'affichage au moins dans une plage de valeurs déterminée de ce décalage angulaire.
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit élément élastique (6) est formé par un ressort hélicoïdal (6).
3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit élément élastique (6) est formé par un ressort en spirale.
4. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que lesdits premier et deuxième mobiles (2, 4; 60, 62) forment des première et deuxième roues d'un train d'engrenage dudit mécanisme.
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite première roue (2; 60) forme un pignon en prise directe avec ledit barillet.
6. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'un desdits premier et deuxième moyens d'affichage (40, 42) est formé par un disque (40) présentant à sa surface au moins un repère (46) et l'autre de ces premier et deuxième moyens d'affichage est formé par une aiguille (42) définissant un axe (48) indicateur dudit décalage angulaire (α) relativement audit repère.
7. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit dispositif d'indication de réserve de marche comprend des premiers moyens (54, 20, 52; 64, 72, 68, 76) pour limiter ledit décalage angulaire (α) de manière à limiter supérieurement le moment de force exercé sur ledit élément élastique (6) par ledit barillet (8).
8. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit dispositif d'indication de réserve de marche comprend des deuxième moyens (54, 20, 50; 64, 72, 66, 74) pour limiter ledit décalage angulaire (α) de manière à limiter inférieurement le moment de force exercé sur ledit élément élastique (6) par ledit barillet (8).
9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 7, caractérisée en ce que lesdits premiers moyens pour limiter le décalage angulaire sont formés par une saillie (54; 64) solidaire de l'un desdits premier et

deuxième mobiles (2, 4; 60, 62) et par une butée (52; 76) solidaire de l'autre de ces premier et deuxième mobiles et agencée pour que ladite saillie vienne en appui contre cette butée lorsque ledit moment de force a atteint une valeur maximale donnée. 5

10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits deuxièmes moyens sont formés par une saillie (54; 64) solidaire de l'un desdits premier et deuxième mobiles (2, 4; 60, 62) et par une butée (50; 74) solidaire de l'autre de ces premier et deuxième mobiles et agencée pour que ladite saillie vienne en appui contre cette butée lorsque ledit moment de force a atteint une valeur minimale donnée. 10
15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

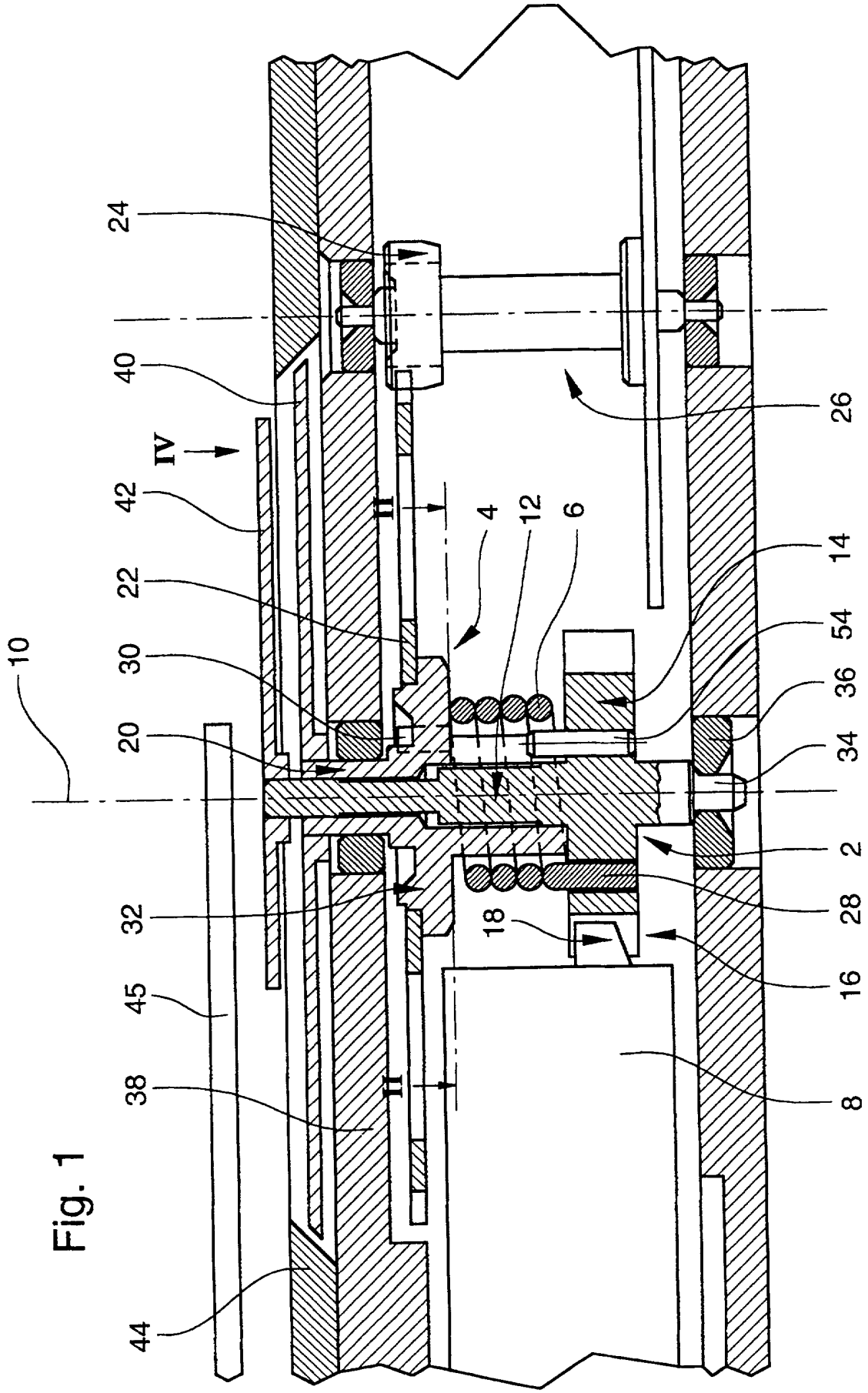
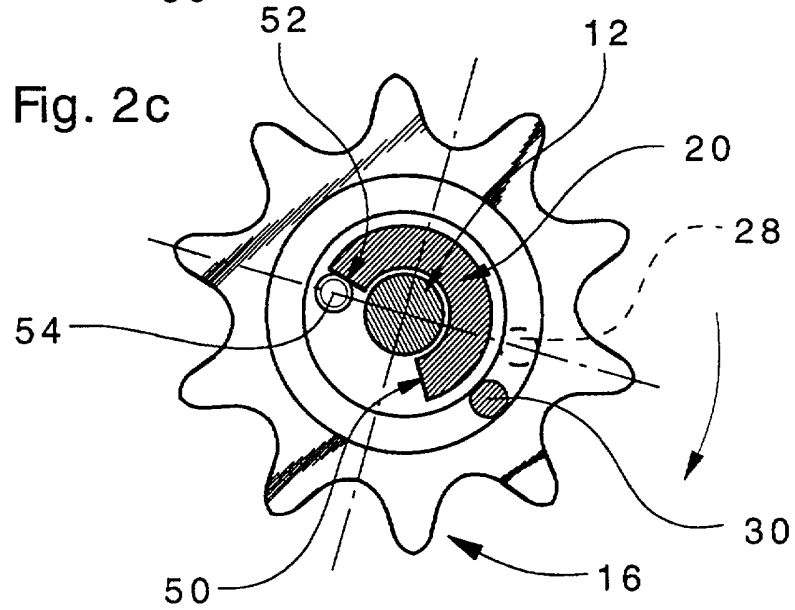
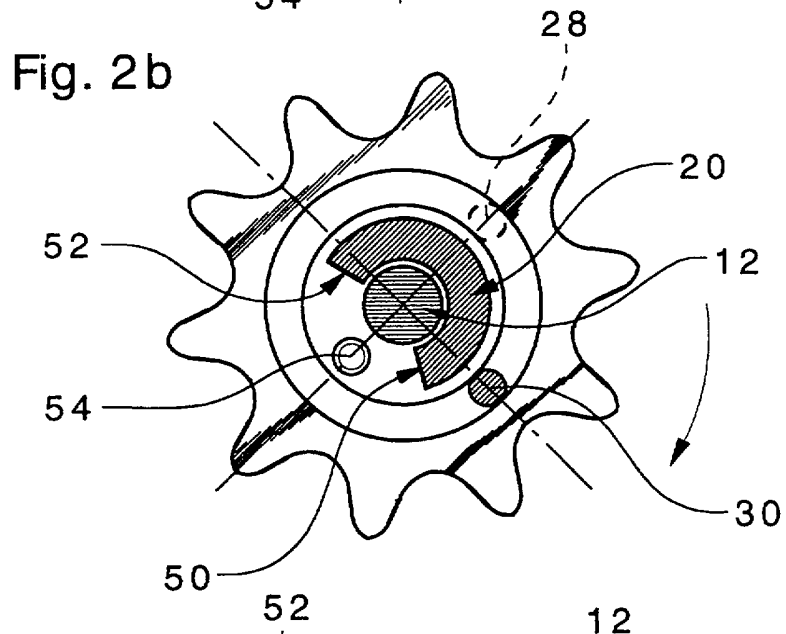
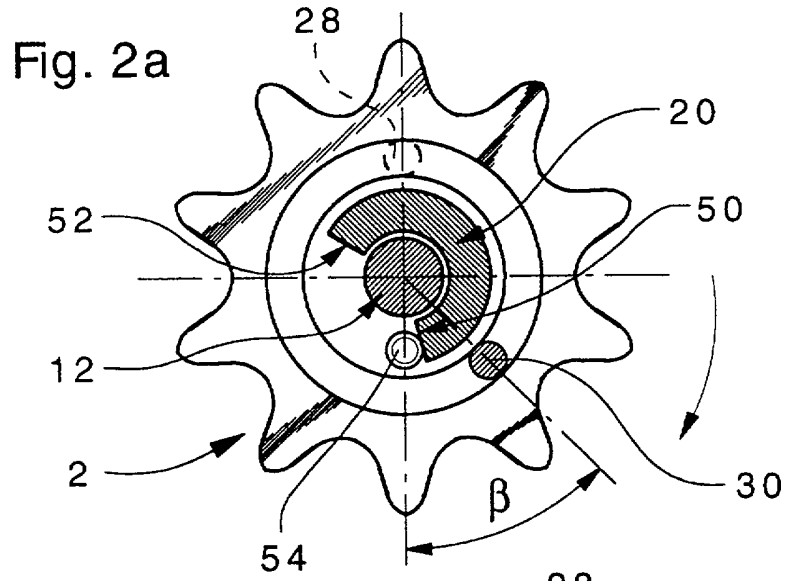


Fig. 1



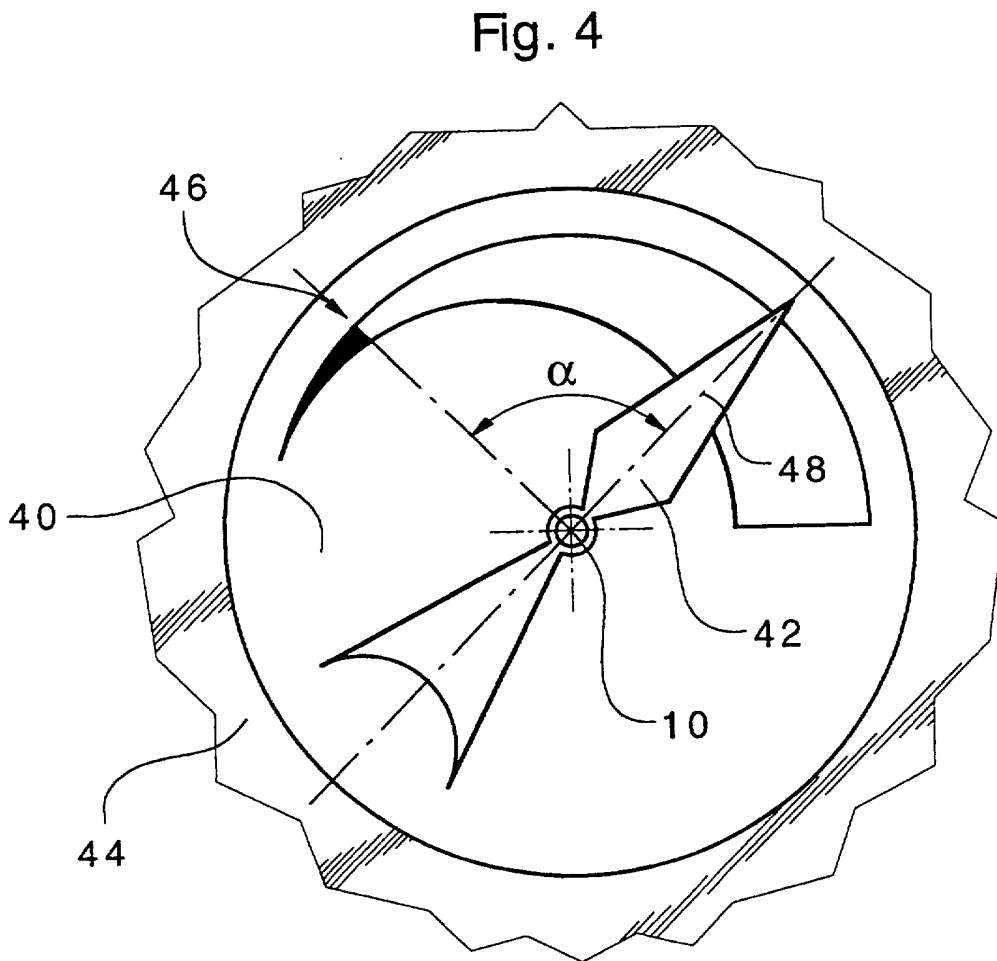
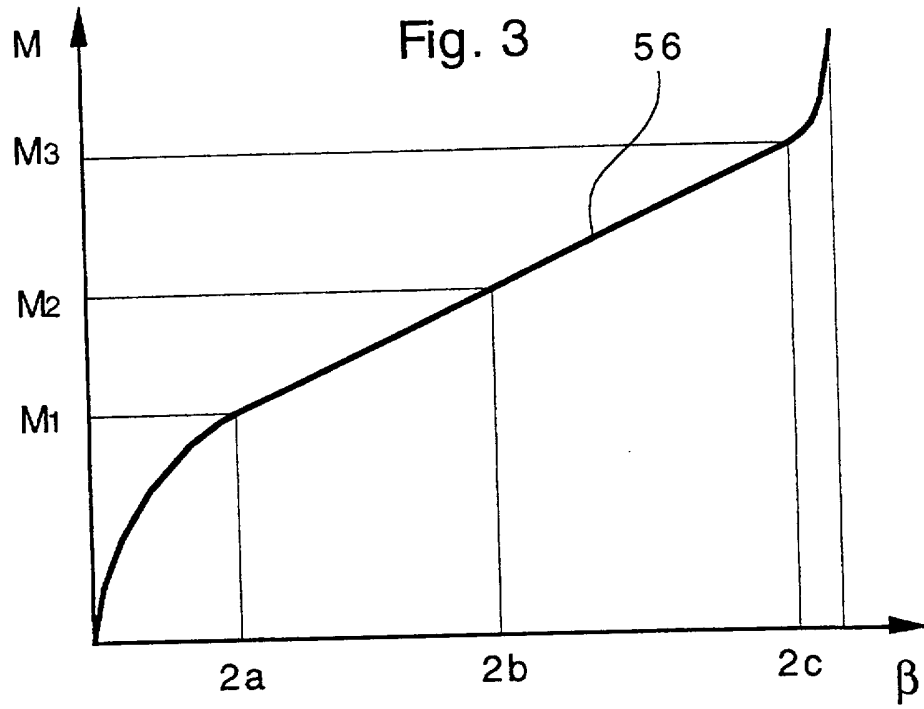


Fig. 5

