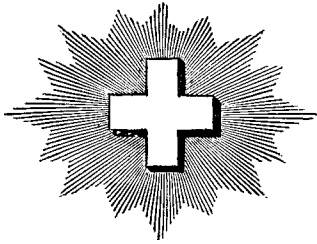


CONFEDERATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA



PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

## EXPOSÉ D'INVENTION

Publié le 16 janvier 1931

Demande déposée: 19 juillet 1929, 18 $\frac{1}{2}$  h. — Brevet enregistré: 31 octobre 1930.  
(Priorités: France, 2 août et 12 octobre 1928.)

## BREVET PRINCIPAL

Maurice Philippe FAVRE-BULLE, Boulogne-sur-Seine (France).

## Echappement d'horloge électrique.

De tout temps les efforts des horlogers ont tendu à rendre la période du pendule des instruments horaires indépendante de l'amplitude, c'est-à-dire isochrone. Mais, ainsi que l'enseignent les meilleurs auteurs, l'isochronisme parfait du pendule seul doit être considéré comme inutile en pratique, car on ne peut se proposer utilement que l'obtention de l'isochronisme du système complet, c'est-à-dire du pendule en liaison avec les autres dispositifs dont l'ensemble constitue l'échappement.

Il est clair en effet que l'application à un appareil horaire d'un organe régulateur répondant aux conditions requises d'un isochronisme parfait ne pourrait à lui seul fournir un réglage satisfaisant, car cet organe est obligatoirement soumis aux effets des forces accélératrices ou retardatrices provenant de sa liaison avec le mécanisme.

Dans un appareil horaire électrique, l'échappement se compose essentiellement de l'organe oscillant, qui, lorsque l'appareil est

à réactions directes, est à la fois régulateur et moteur, et des éléments indispensables qui lui sont adjoints pour le mettre en état de marche et de réglage et lui permettre d'actionner dans de bonnes conditions la roue d'échappement qui transmet son mouvement aux aiguilles par l'intermédiaire du rouage de l'horloge.

Parmi ces différents organes constitutifs de l'échappement, il convient de signaler spécialement le contact électrique, qui est étroitement lié au pendule qui le commande et qui lui permet de recevoir les impulsions électro-magnétiques: la constance de la période, en particulier, est rigoureusement solidaire des conditions de fonctionnement de ce dispositif.

Pour la bonne compréhension de la présente invention, il importe tout d'abord de passer brièvement en revue les causes perturbatrices qui tendent à détruire la constance de la période et aussi les conditions à remplir pour obtenir la sûreté de marche qui

ne peut être séparée de la précision dans un appareil de bonne qualité.

Il convient, en premier lieu, de rappeler que les oscillations du pendule ne sont isochrones, que lorsque les amplitudes sont extrêmement réduites, c'est-à-dire lorsqu'elles ne dépassent pas la zone voisine de la verticale pour laquelle l'arc de cercle décrit par le pendule se confond pratiquement avec la cycloïde.

Mais cette condition ne peut être observée dans les pendules destinées à l'usage domestique, car il implique l'abandon de la sûreté de marche qui doit être une des caractéristiques de ce genre d'appareils.

Il est, en effet, très important que le pendule d'un appareil horaire moderne soit doté d'une large amplitude lui assurant l'inertie désirable pour que sa marche ne soit pas arrêtée ou influencée par le moindre changement apporté à son aplomb ou la moindre résistance passive accidentelle, et aussi par les trépidations qui sévissent aujourd'hui dans toutes les villes.

Si donc, dans une horloge électrique d'appartement, on désire bénéficier de la sûreté de marche qui dépend étroitement de la force vive donnée au pendule par de larges amplitudes, il est indispensable de doter ce dernier d'un organe correcteur de l'erreur d'isochronisme, alors surtout que la variation du courant de la pile utilisée comme source d'énergie ne permet de réaliser la constance des amplitudes qu'en ayant recours à des artifices souvent plus nuisibles qu'utiles.

Il convient toutefois de remarquer que, dans une horloge électrique à réactions directes actionnée par pile, l'isochronisme du système réglant n'est indispensable que pour les arcs de la zone de régime compris entre les plus grands arcs obtenus quand la pile est neuve et les plus petits qui correspondent à la chute de voltage extrême produite par l'usure de la pile. Quand cette dernière limite est dépassée, c'est-à-dire quand les amplitudes deviennent insuffisantes pour actionner avec sûreté le rochet du rouage de l'hor-

loge, il est évident que l'isochronisme ne joue plus aucun rôle.

Mais pour que, toutes choses égales d'ailleurs, la constance de la période de l'organe régulateur ne soit pas troublée et que la sûreté de marche soit réalisée dans de bonnes conditions, il faut avant tout que l'échappement soit doté d'un dispositif de contact conçu de manière à assurer le passage du courant avec une régularité absolue, et cela sans opposer au pendule qu'il manœuvre une résistance mécanique variable. Cette condition essentielle ne peut être remplie que si le dispositif de contact est constitué pour résister à un très long usage sans aucun entretien.

La présente invention a précisément pour objet un dispositif d'échappement réalisant ces conditions essentielles, caractérisé par le fait que la correction d'isochronisme est assurée par une fourchette oscillante montée sur un axe placé au-dessous du point d'articulation du pendule et sur la même verticale; cette fourchette est rencontrée par un organe solidaire du pendule; la longueur de la fourchette, la position de son point de pivotement par rapport à celui du pendule et la distance entre le point de pivotement du pendule et le point où se fait le contact avec la fourchette sont choisies de manière que la vitesse linéaire du point de contact sur le pendule soit plus grande que celle de la fourchette, le contact électrique de cet échappement étant réalisé de manière à assurer le passage du courant avec une régularité absolue et sans opposer au pendule une résistance mécanique variable.

Différentes formes d'exécution de l'invention sont représentées, à titre d'exemple, aux dessins annexés dans lesquels:

La fig. 1 est une vue en élévation de face de l'ensemble d'une horloge électrique;

La fig. 2 est une vue en élévation latérale;

La fig. 3 est une vue en plan par dessus;

Les fig. 4, 5 et 6 sont des vues schématiques montrant le principe du contact électrique;

Les fig. 7, 8 et 9 représentent, respectivement au repos et dans deux positions différentes en fonction, une forme de réalisation de ce contact;

Les fig. 10 et 11 représentent respectivement en élévation, de face et de profil, une forme de réalisation différente;

Les fig. 12 et 13 représentent deux formes d'exécution d'un dispositif permettant de diminuer les frottements au pivot du balancier en soulageant celui-ci;

La fig. 14 est une vue de détail, de face, montrant divers organes de l'appareil;

Les fig. 15, 16 et 17 représentent en élévation une forme de réalisation du cliquet de travail actionnant la roue d'échappement.

Et la fig. 18 représente une variante.

Sur la platine 1 est pivoté, sur l'axe 2, le balancier 3 terminé à sa partie inférieure par une bobine d'induction 4 se déplaçant le long d'un aimant en forme d'arc de cercle 5. L'axe 2 est maintenu entre la platine 1 et la petite platine 1'.

Le principe du contact électrique destiné à assurer la marche de l'appareil est représenté schématiquement en fig. 4, 5 et 6.

Soient deux réglettes parallèles 6 et 7 séparées par un léger intervalle et respectivement articulées autour des axes 8 et 9 placés l'un au-dessus de l'autre sur la même verticale. Si l'une des réglettes, 6 par exemple, est commandée par le pendule 3 de façon à osciller avec lui, on voit que, dès que les oscillations de cette réglette s'amorcent dans un sens ou dans l'autre, l'une de ses extrémités vient en contact avec la réglette 7 et l'entraîne tout en glissant sur elle (fig. 5 et 6). Dans ces conditions, si les réglettes 6 et 7 sont en métal conducteur, l'une des extrémités de 6 étant seule munie d'une garniture isolante 10, et qu'elles soient convenablement intercalées dans un circuit, la première étant reliée à l'un des pôles du circuit et la seconde à l'autre pôle, on voit que le circuit sera ouvert quand le balancier fera osciller la réglette 6 vers la position représentée en fig. 5 et qu'il sera fermé quand l'oscillation se produira dans l'autre sens (fig. 6).

Dans la pratique, les réglettes seront avantageusement remplacées par des ancrés 6 et 7 dont la première est calée sur l'axe du pendule. Chacun des bras de l'ancre 6 (fig. 7, 8, 9) porte une goupille, l'une d'elles, 11, étant conductrice, tandis que l'autre, 12, est isolée. Ces goupilles viennent alternativement en contact avec les bras de l'ancre 7 et l'ouverture et la fermeture du circuit se font de la manière qui a été décrite précédemment; on remarquera que la durée du contact, entre la goupille conductrice 11 et le bras de l'ancre 7, est strictement limitée par la largeur de ce bras et que l'ancre 7 cesse d'être menée par la goupille 11 dès que celle-ci atteint le talon interne de ce bras. Le contact électrique est alors rompu et la goupille 11, continuant son chemin, pénètre dans l'échancrure de l'ancre dont l'arête du bras est isolée électriquement.

La forme d'exécution représentée en fig. 1, 3, 10 et 11 est semblable à celle qui vient d'être décrite, sauf que les axes des deux ancrés sont côte à côte au lieu d'être superposés. L'ancre 6 est constitué par un dé fendu dans lequel sont insérés les plots de contact, en argent 11 et 12, maintenus par les vis 29, 29' et dont l'un est conducteur et l'autre isolé. L'ancre 7 est constitué par une pièce de forme générale rectangulaire avec deux encoches symétriques. Cette disposition offre l'avantage de permettre d'obtenir facilement une pièce parfaitement équilibrée dont les deux côtés peuvent être utilisés indifféremment. Quand, par suite, l'un des côtés de cette pièce 7 a été usé à la suite d'un long emploi, il suffit de la retourner pour obtenir le même résultat qu'avec une pièce neuve. La stabilité du système est assurée au moyen d'un petit ressort plat 13 fixé en 14 sur la platine 1 et appuyant sur l'axe 9 de l'ancre 7, de préférence dans une rainure circulaire pratiquée sur cet axe, ce petit ressort formant en même temps balai pour le passage du courant.

On voit qu'avec le dispositif de contact qui vient d'être décrit, il est facile de régler avec précision non seulement la durée du con-

tact, mais aussi les points d'ouverture et de fermeture du circuit, ce qui, au point de vue chronométrique, a une grosse importance. On constate aussi que le glissement de la cheville conductrice sur le bras de l'ancre opposée, également conducteur, assure d'une façon permanente la propreté absolue des surfaces en contact, ce qui permet de réduire au minimum et de rendre constante la résistance au passage du courant.

On remarquera également que ce dispositif est constitué de telle façon que la durée du contact est indépendante de la valeur de l'amplitude de l'organe oscillant qui le commande (à partir d'une amplitude minimum tout au moins). On constatera aussi que, du fait même de son mode de fonctionnement, le contact ne peut pas rester fermé quand, par suite d'un arrêt accidentel, le pendule est immobilisé sur la verticale; cette particularité est à retenir, car, si elle n'existait pas, l'arrêt de l'horloge entraînerait l'épuisement de la pile.

Ce gros avantage est mis en évidence par le fait que le contact commence à fonctionner dès que les oscillations sont à peine amorcées, ce qui permet à l'appareil de se remettre en marche tout seul, même s'il est presque complètement arrêté par une cause accidentelle.

Le transmission du mouvement du pendule aux rouages de l'appareil horaire peut se faire par tout mécanisme approprié. Dans la forme d'exécution représentée en fig. 7, 8 et 9, l'ancre 7 est en forme d'**X** et les extrémités prolongées de ses bras portent des goupilles 15 et 16 qui commandent le premier mobile 17 du rouage, qui est muni d'une denture de roue d'échappement à ancre menant.

Dans la forme d'exécution de la fig. 1, l'axe 2 du pendule porte un bras 18 sur lequel est articulé le cliquet de travail 19 dont l'extrémité 20, recourbée en formant un angle obtus, agit sur le rochet 17 soumis, d'autre part, à l'action du cliquet de retenue 21, oscillant autour de l'axe 22.

Il est particulièrement avantageux dans ce genre d'échappement d'obtenir que la

fonction du cliquet de travail avec la roue d'échappement se traduise par une résistance dans la partie ascendante de l'oscillation du pendule sensiblement égale à celle de la partie descendante, afin que le décalage de ces résistances par rapport à la verticale n'entraîne pas une variation de la période du pendule.

On sait en effet qu'une résistance après le passage sur la verticale diminue la période, c'est-à-dire produit une avance, tandis qu'une résistance avant le passage sur la verticale produit un retard. En conséquence, la symétrie de ces résistances permet de réaliser une compensation de ces effets perturbateurs. Il en résulte au point de vue pratique l'avantage que la période est rendue indépendante d'une variation de l'aplomb de l'horloge.

Ce résultat peut être obtenu en donnant au bec 20 du cliquet de travail une forme telle qu'elle lui permette d'accrocher légèrement la denture de la roue d'échappement quand il passe sur celle-ci dans la période descendante du pendule, ce léger accrochage offrant simultanément l'avantage de rappeler la dent en prise avec le cliquet de retenue contre le bec de ce dernier, c'est-à-dire dans une position favorable à sa menée par le cliquet de travail.

Une forme de réalisation particulièrement avantageuse de ce cliquet de travail est représentée en fig. 15, 16 et 17. La tige 19 du cliquet est solidaire à son extrémité postérieure d'une chape formée par deux oreilles 30, 30' enfilées sur l'axe 31 solidaire du bras 18. Sur ce même axe et entre les deux oreilles est enfilé un dé fendu 32 qu'on voit nettement en fig. 17 et en fig. 15, l'une des oreilles 30 ayant, sur cette dernière figure, été supposée enlevée. Ce dé est serré sur l'axe et a pour but, d'une part, d'empêcher tout déplacement de la chape le long de l'axe 31 et, d'autre part, de limiter le basculement de la tige 19 autour de ce même axe.

On sait que, dans une pendule où le train d'engrenage qui transmet le mouvement aux aiguilles en le démultipliant, est composé de

roues et de pignons; le même rouage devient multiplicateur quand on agit à la main sur l'aiguille des minutes montée sur l'axe de la dernière roue pour effectuer la remise à l'heure. Il en résulte que la roue d'échappement est entraînée à une vitesse folle, ce qui produit un bruit désagréable et risque de détériorer les pivots.

Pour éviter ce désagrément, le cliquet de retenue 21 de la roue d'échappement 17, qui pivote autour de l'axe 22, est solidaire d'un petit ressort convenablement recourbé 33 qui vient appuyer sur la denture de la roue 17 quand ce cliquet est soulevé par ladite roue. Il en résulte un freinage qui, bien que léger, suffit pour immobiliser la roue 17 pendant la remise à l'heure. Mais, pour que ce freinage ne se traduise pas par une résistance passive appréciable pendant le fonctionnement normal, il convient naturellement que cette lame de ressort soit, quand le cliquet 21 est au repos, suffisamment écartée de la denture de la roue 17 de façon que son action ne se produise qu'au moment où la dent qui est en prise avec le cliquet de retenue est sur le point d'échapper.

On pourrait d'ailleurs donner au ressort-frein 33 une forme différente de celle représentée et, par exemple, munir son extrémité d'un bec en crochet convenablement disposé pour se présenter devant la denture de la roue 17, en ne l'atteignant pas quand celle-ci tourne lentement, mais en étant projeté sur elle par inertie quand le cliquet de retenue reçoit une impulsion du fait de l'entraînement rapide de la roue d'échappement.

Ce ressort-frein, quelle que soit sa forme de réalisation, joue, d'autre part, le rôle d'organe de sécurité, en évitant le passage de deux dents à la fois, comme cela pourrait se produire si la roue, en raison de son inertie, continuait à tourner après avoir reçu l'impulsion du cliquet de travail.

Le montage sur pivots des pendules des appareils horaires de petite dimension offre, en raison du peu de place dont on dispose, le grand avantage de réaliser un organe oscillant bien guidé. Mais, par contre, ce genre

de montage, quand le pendule est lourd, présente l'inconvénient de créer des frottements qui n'existent pas avec les pendules suspendus et, quand ces frottements dépassent une certaine limite, ils peuvent être de nature à compromettre la liberté du pendule et, par suite, à occasionner des perturbations de réglage accompagnées d'une dépense exagérée de courant. On peut y remédier, par exemple, en utilisant l'attraction magnétique d'un aimant pour exercer un effort de bas en haut sur l'axe à pivot 2 du pendule 3.

Dans la forme d'exécution de la fig. 12, un aimant 25 est disposé au-dessus de l'axe 2 avec un très faible entrefer.

Dans la forme d'exécution représentée en fig. 13, le pendule est constitué par un aimant 26, de forme appropriée, dont le pôle arrondi 27 en arc de cercle est solidaire de l'axe 2, tandis que l'autre pôle est disposé de manière à réagir à la manière habituelle sur une bobine d'induction. Une petite masse de fer 28 placée au-dessus du pôle 27 permet d'obtenir l'attraction nécessaire pour soulager le pendule d'une notable partie de son poids afin de réduire au minimum le frottement des pivots. Dans ce dernier cas, la masse de fer peut être remplacée par la branche d'un deuxième aimant ayant une polarité contraire à celle du pôle 27 du pendule. Le même résultat peut être obtenu avec un pendule dont la tige est constituée par un barreau aimanté.

Dans l'échappement faisant l'objet de l'invention, l'isochronisme est obtenu, pour la zone de régime des oscillations, au moyen d'une fourche oscillante 34 (fig. 2 et 14) montée sur un axe 35 placé au-dessous du point d'articulation 2 du pendule 3 et sur la même verticale que celui-ci. Une cheville 36, solidaire de la tige du pendule 3 et perpendiculaire à cette dernière ainsi qu'au plan d'oscillation, pénètre entre les bras de la fourche. La longueur de celle-ci, la position de son point de pivotement par rapport à celui du pendule ainsi que la distance entre ce dernier point et la cheville 36 doivent être déterminées de façon que, malgré la diffé-

rence de période des deux organes oscillants, la vitesse linéaire de la cheville soit plus grande que celle de la fourche afin que l'oscillation de celle-ci soit commandée par la cheville.

Dans ces conditions, le fonctionnement est le suivant:

La cheville 36, pendant la partie de sa course voisine de la verticale, oscille librement dans l'ouverture de la fourche 34, puis, continuant sa course, rencontre l'un des bras de celle-ci. De ce fait, un léger choc se produit dans la partie ascendante de l'oscillation ce qui, ainsi qu'on l'a rappelé plus haut, est de nature à corriger dans une certaine mesure le retard du pendule aux grands arcs. Cette action est complétée par l'effort de rappel exercé par la fourche sur le pendule.

Au retour, la cheville 36 abandonne la fourchette 34 avant la verticale et la fonction se reproduit de l'autre côté de celle-ci.

Pour éviter le bruit qui peut se produire par le choc de la cheville 36 et de la fourchette 34, on peut munir l'un au moins de ces organes d'une garniture ou le constituer par une pièce élastique.

Il est facile, dans ces conditions, en réglant la longueur des bras de leviers en présence, d'obtenir une correction pratiquement très satisfaisante de l'isochronisme pour la zone d'amplitude du régime.

Il convient de remarquer que ce résultat offre le grand avantage de ne pas rendre obligatoire la correction de l'erreur partielle circulaire par les artifices connus qui consistent à décaler par rapport à la verticale le contact ainsi que l'action sur le rochet d'entraînement du rouage, l'efficacité de ce procédé étant étroitement solidaire de l'aplomb de la pendule. Au contraire, avec le dispositif décrit, un décalage de l'aplomb de la pendule n'entraîne pas de décalage sensible des organes oscillants en présence, lesquels, au repos, occupent toujours l'un par rapport à l'autre une position sensiblement constante.

A la manière habituelle, le pendule comporte un dispositif permettant de régler la hauteur de son centre de gravité. Ce disposi-

tif peut être constitué très simplement par une tige filetée 37 (fig. 2) parallèle à la tige du pendule 3 et solidaire de celle-ci, tige filetée sur laquelle se déplace un curseur 38.

Il est enfin prévu un dispositif permettant de bloquer le pendule pendant le transport.

Ce dispositif est constitué par deux mâchoires 39, 39' pouvant pivoter respectivement autour des axes 40 et 40', et reliées par un ressort 41 (fig. 1 et 14). Ces mâchoires comportent chacune un bras 42, 42', le bras 42 étant pourvu d'une fente longitudinale 43 dans laquelle pénètre un téton 44 porté par le bras 42' de la mâchoire 39'. L'une des mâchoires, 39, par exemple, porte une queue de manœuvre 49. Le fonctionnement se comprend de lui-même à l'examen des figures montrant, la fig. 1, le dispositif en position de blocage et la fig. 14 le même dispositif en position de fonctionnement du pendule.

L'arc-boutement des deux mâchoires dans la position d'ouverture peut être assuré par un cran ménagé à l'extrémité de la rainure 43, dans lequel pénètre le téton 44.

Une variante de construction du cliquet de travail 19 consiste à adapter à sa lame convenablement allongée un ergot 19<sup>1</sup> destiné à agir sur la denture au lieu et place du bec de cliquet.

D'autre part, cette disposition permet à la partie prolongée du cliquet de venir prendre un point d'appui sur la denture permettant la rentrée de l'ergot dans celle-ci avec une grande sûreté sans risquer de faire progresser la roue d'échappement de deux dents à la fois.

La fig. 18 représente la lame 19 et son ergot 19<sup>1</sup> qui va venir en prise avec la denture de la roue d'échappement 17 au moment de la menée.

#### REVENDEICATION:

Echappement d'horloge électrique du type à réactions directes, c'est-à-dire à pendule régulateur et moteur, caractérisé par le fait que la correction d'isochronisme est assurée

par une fourchette oscillante montée sur un axe placé au-dessous du point d'articulation du pendule et sur la même verticale; cette fourchette étant rencontrée par un organe solidaire du pendule, la longueur de la fourche, la position de son point de pivotement par rapport à celui du pendule et la distance entre le point de pivotement du pendule et le point où se fait le contact avec la fourchette étant choisies de manière que la vitesse linéaire du point de contact sur le pendule soit plus grande que celle de la fourchette, le contact électrique de cet échappement étant réalisé de manière à assurer le passage du courant avec une régularité absolue et sans opposer au pendule une résistance mécanique variable.

#### SOUS-REVENDEICATIONS:

- 1 Echappement suivant revendication, caractérisé par le fait que le contact électrique destiné à assurer le fonctionnement de l'horloge est réalisé au moyen de deux ancras, dont l'une, manœuvrée par le pendule, en prenant contact avec l'autre, ouvre et ferme le circuit électrique avec une grande régularité pour entretenir correctement les oscillations de l'organe réglant.
- 2 Echappement suivant revendication, dans lequel des moyens sont prévus pour soulager le pendule et réduire au minimum le frottement aux pivots.
- 3 Echappement suivant revendication, dans lequel la fourchette d'isochronisation vient rencontrer une cheville engagée entre ses bras solidaires de la tige du pendule et perpendiculaire à cette dernière ainsi qu'au plan d'oscillation.
- 4 Echappement suivant revendication et sous-revendication 1, dans lequel l'une des ancras est constituée par une pièce symétrique, de forme générale rectangulaire avec encoches latérales.
- 5 Echappement suivant revendication et sous-revendication 1, dans lequel l'autre ancre est constituée par un dé fendu, dans lequel sont insérées deux chevilles de contact, l'une conductrice et l'autre isolée.

- 6 Echappement suivant revendication et sous-revendication 1, dans lequel l'ancre libre est solidaire d'une troisième ancre, munie de chevilles commandant le premier mobile du rouage qui est muni d'une denture de roue d'échappement à ancre menant.
- 7 Echappement suivant sous-revendication 1, caractérisé en ce que la commande du rouage de l'horloge se fait au moyen d'une lame métallique portée à articulation par le pendule et formant cliquet pour la menée d'un rochet qui actionne le rouage.
- 8 Echappement suivant revendication et sous-revendication 7, dans lequel le cliquet de travail est terminé par un bec recourbé qui accroche légèrement la denture de la roue d'échappement quand il passe sur celle-ci dans la période descendante du pendule.
- 9 Echappement suivant revendication et sous-revendications 7 et 8, dans lequel le cliquet de travail est articulé au moyen d'une chape à oreilles entre lesquelles est enfilé sur l'axe un dé fendu qui empêche les déplacements latéraux et limite l'oscillation du cliquet.
- 10 Echappement suivant revendication et sous-revendication 7, caractérisé par le fait qu'un cliquet de retenue du rochet est solidaire d'une lame-ressort formant frein qui agit légèrement sur la denture lorsque ledit rochet est entraîné avec une grande vitesse.
- 11 Echappement suivant sous-revendication 2, dans lequel le soulagement du pendule est obtenu au moyen d'un aimant disposé, avec un très faible entrefer, au-dessus de l'axe de pivotement du pendule.
- 12 Echappement suivant sous-revendication 2, dans lequel, en vue de diminuer le frottement au pivot, le pendule est constitué par un aimant dont l'un des pôles, placé à la partie supérieure, voisine avec un aimant, tandis que l'autre pôle est disposé pour réagir, à la manière connue, sur une bobine d'induction.

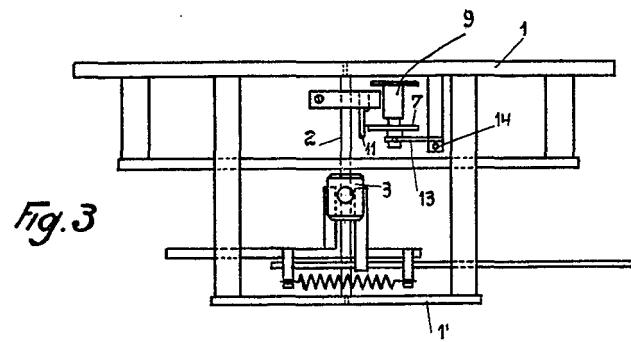
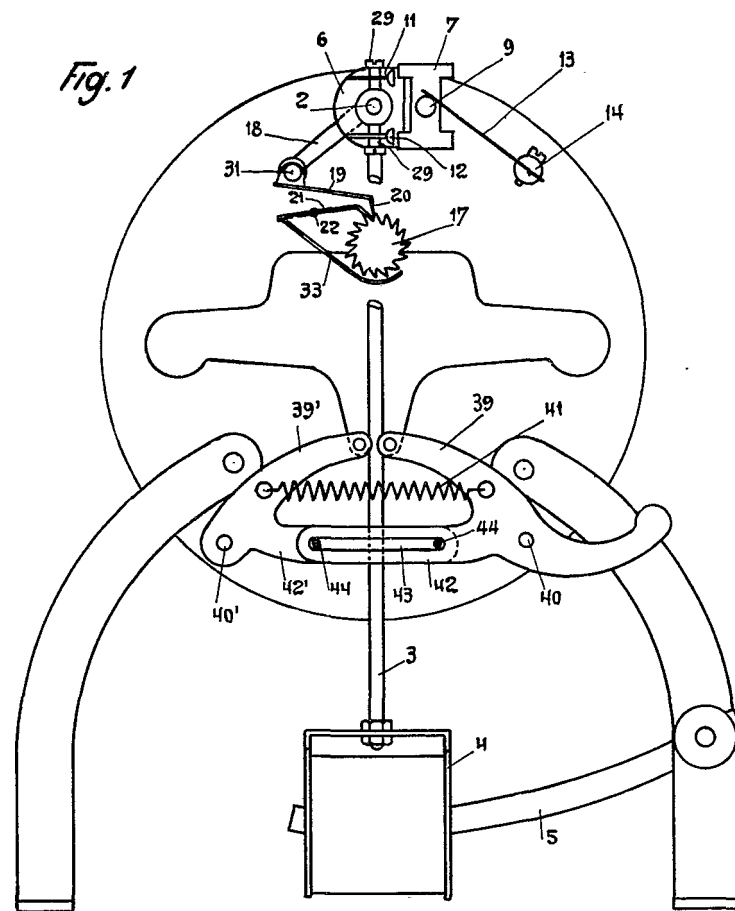
13 Echappement suivant revendication, dans lequel le pendule peut être bloqué pendant le transport au moyen d'un système de mâchoires articulées, rappelées l'une vers l'autre par un ressort et portant chacune un bras, le bras de l'une d'elles compor-

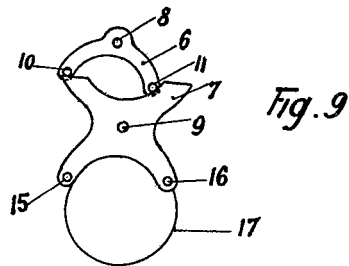
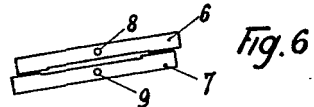
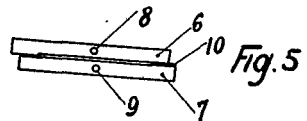
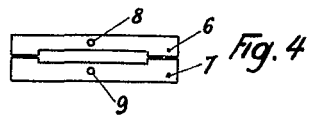
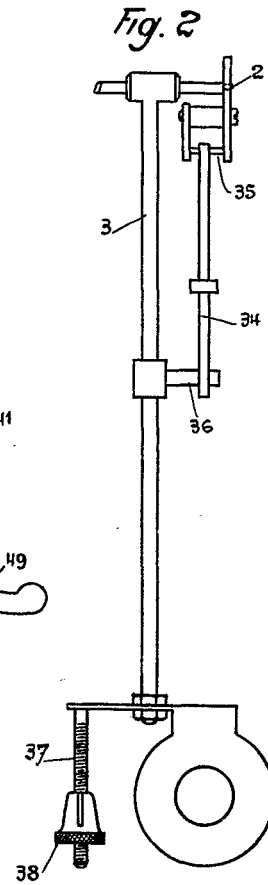
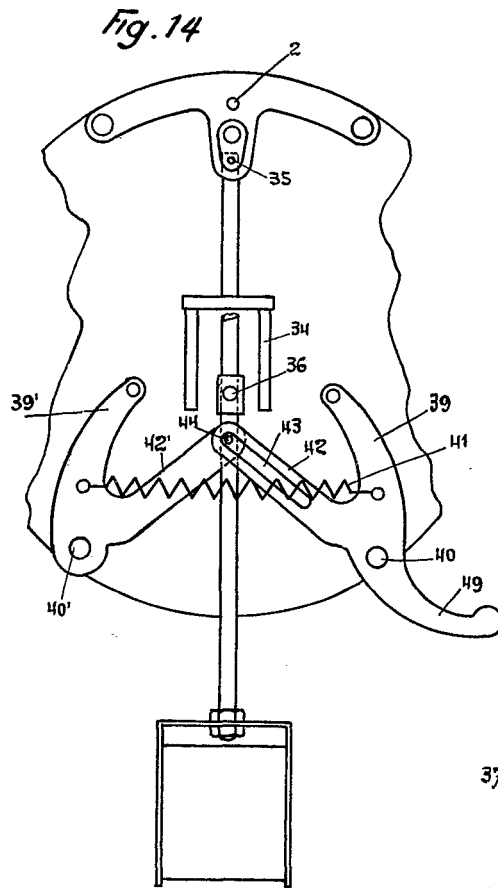
tant une rainure allongée dans laquelle se déplace un téton porté par le bras de l'autre.

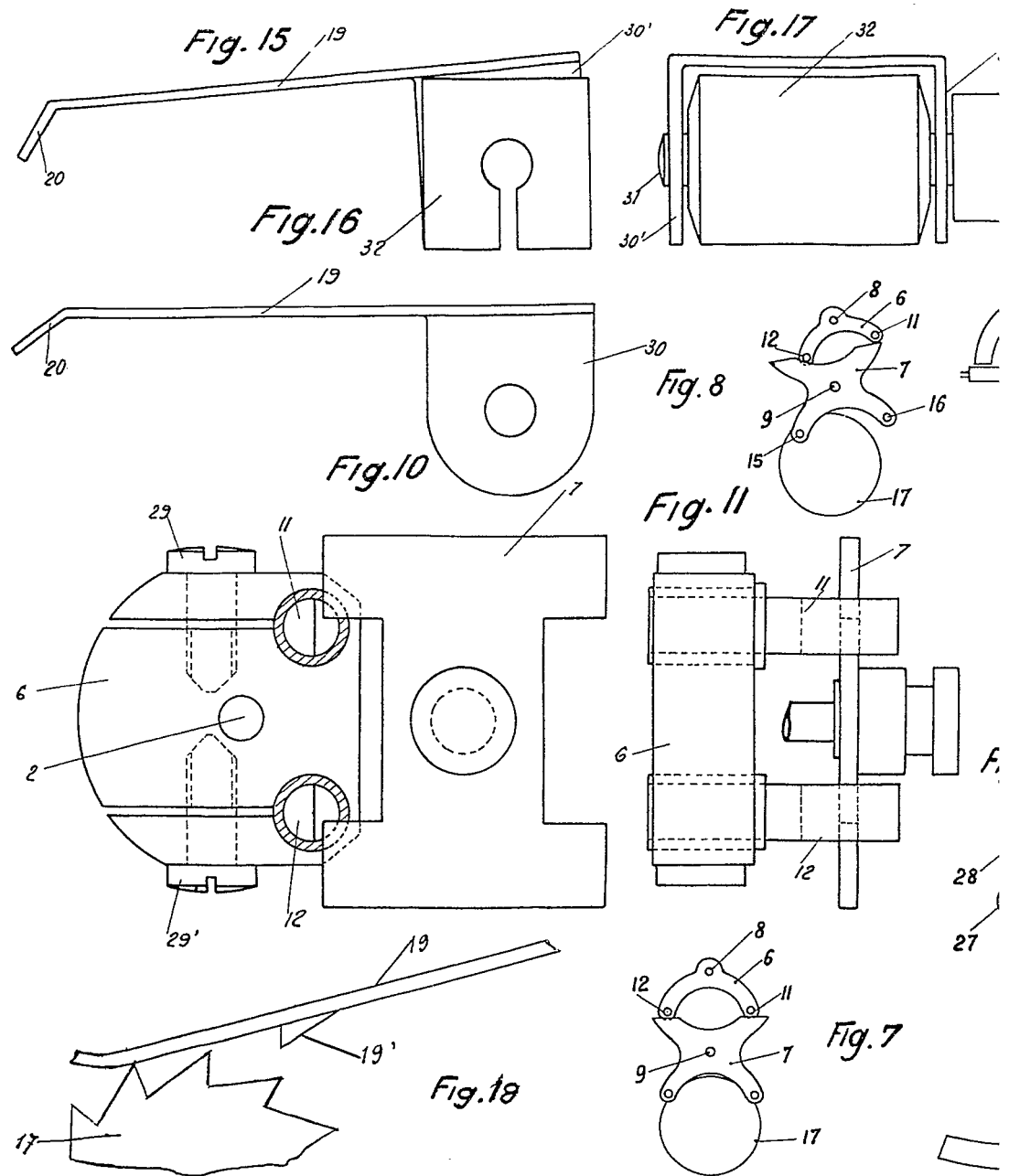
Maurice Philippe FAVRE-BULLE.

Mandataire: A. BUGNION, Genève.









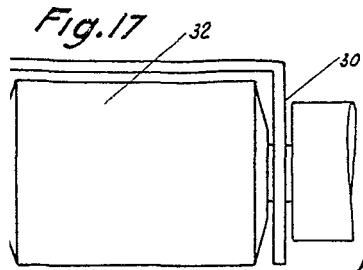


Fig. 12

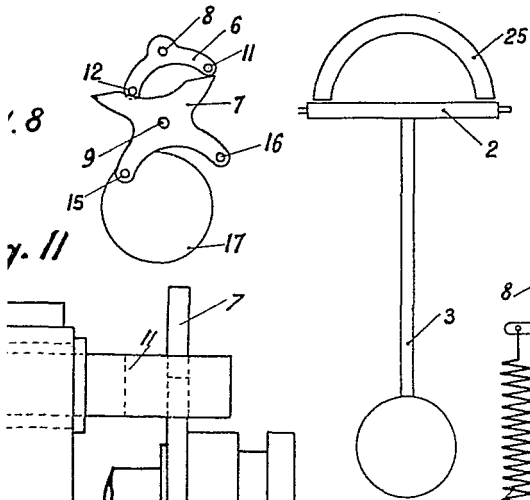


Fig. 13

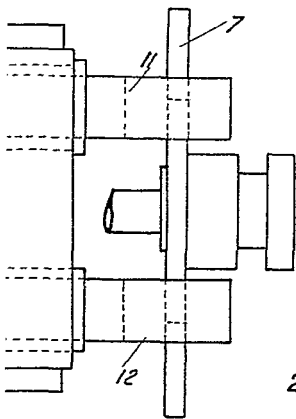


Fig. 7

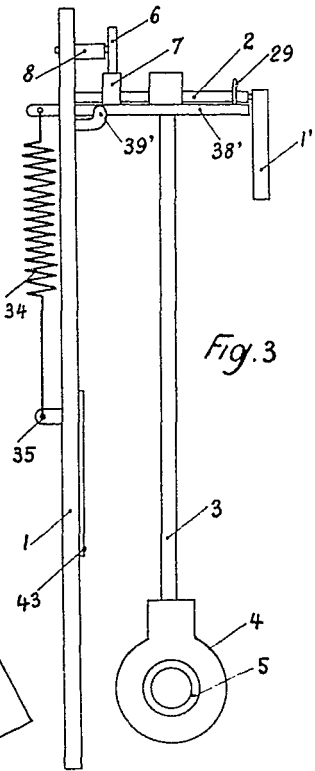
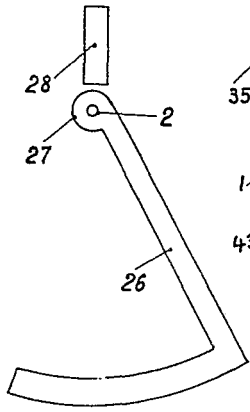
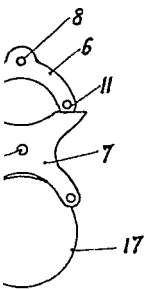


Fig. 3

Fig. 15 19

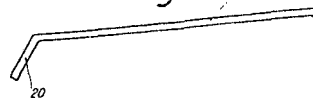


Fig. 16 32

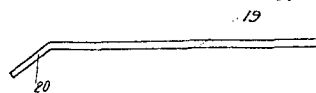


Fig. 17

