

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 12. — Cl. 1.

N° 694.272

Mécanisme électro-magnétique pour l'impulsion des balanciers d'horloge.

M. ALBERT WIRZ résidant en Suisse.

Demandé le 22 avril 1930, à 15 heures, à Paris.

Délivré le 15 septembre 1930. — Publié le 2 décembre 1930.

(Demande de brevet déposée en Suisse le 16 juin 1929. — Déclaration du déposant.)

La présente invention se rapporte à un mécanisme électromagnétique d'impulsion des balanciers d'horloges du genre dans lequel le balancier reçoit son impulsion d'un levier de charge qui est soulevé par une pièce de commande du mouvement du balancier pour la course motrice. Dans les mécanismes électromagnétiques connus la pièce de commande du balancier qui est munie d'un induit en fer doux et est actionnée par électro-aimant, agit sur le levier de charge par l'intermédiaire d'un levier basculant. Pour éviter les inconvénients inhérents à un tel levier, on a proposé aussi de faire agir la pièce de commande, sur le levier de charge, à l'aide de deux pierres précieuses de dureté différente. Dans les mécanismes connus de ce genre, la pièce de commande du balancier nécessite un trop grand effort pour permettre un travail sans production d'étincelles qui, avec le temps, produisent des effets nuisibles sur le point de contact, par exemple l'oxydation des pièces.

Il a été trouvé qu'on pouvait éviter pratiquement la formation d'étincelles au point de contact en faisant actionner la pièce de commande par un solénoïde avec noyau d'aimant permanent qui a son poids équilibré et qui, seulement en dehors de la position de réversion est soumis à une force agissant

dans la direction de cette position. Lors de la fermeture du circuit, il suffit donc que l'effort produit soit capable de vaincre l'inertie des masses mobiles qui doivent quitter l'état d'équilibrage ou de repos.

Des exemples d'exécution du dispositif de l'invention sont indiqués sur les dessins ci-annexés qui représentent;

Fig. 1 et 2, un des exemples, et fig. 3 et 4 l'autre exemple d'exécution chacun suivant deux vues par côtés;

Fig. 5, 6 et 7, l'interrupteur employé dans la seconde forme d'exécution, vu dans diverses positions.

Dans la première forme d'exécution (fig. 1 et 2), la platine avant 2 du corps de l'horloge 2, 3, 4 porte une cheville 1 à laquelle est suspendu au moyen d'une lame d'articulation 5 le support 6 du balancier 7. Au-dessus de la cheville 1 est articulé, au moyen d'une lame 8 tenant à une cheville 9, le levier de charge 10 auquel est suspendu un petit barreau vertical 12 tenu par une vis 11, et sous lequel se trouve une tête plate 13 formée à l'une des extrémités 6<sub>a</sub> de la pièce de suspension du balancier, extrémité constituant un bras latéral de prolongement. A son extrémité libre, le levier de charge 10 porte une came 14 en pierre précieuse et, sur le côté intérieur de cette came, une butée

15 pour la pièce 17 commandant le mouvement du balancier, laquelle traverse une fente 16 de la platine 2 et est munie d'une tête en pierre précieuse à son extrémité 5 libre, en regard de la came 14 et de la butée 15. Au-dessous du levier de charge 10 se trouve un contact réglable en hauteur, 18, qui en même temps limite le mouvement d'impulsion du levier de charge sur le balancier. La pièce 17 est montée sur un aimant permanent équilibré 19, en forme de Z, 10 fixé entre les platines 2 et 3 de l'horloge, sur un arbre 20 tournant. L'aimant permanent 19 pénètre par sa branche supérieure 15 dans un solénoïde 21 qui est relié par un conducteur 22 avec un des pôles d'un élément galvanique 23. Par un levier à poids 24 calé sur l'arbre 20; l'aimant 19 formant le noyau du solénoïde est amené dans sa position de renversement indiquée sur la fig. 1 20 par un tracé en tirets. Dans cette situation, le noyau 19 se trouve dans sa position d'équilibre stable, comme aussi le levier à poids 24. Comme dans cette position le bras tournant 25 actif du levier à poids 24 est nul et que le travail d'aimantation du noyau, par suite de l'emploi d'un aimant permanent, est réduit à peu de chose, il suffit d'un courant extrêmement faible (0,005 ampère, suivant un 30 essai effectué) pour provoquer le mouvement de rotation initial du noyau. Il est clair que l'interruption d'un aussi faible courant ne donnera lieu pratiquement, à aucune étincelle. Comme le levier de charge 10 est une 35 pièce très sensible dans une horloge de précision, l'interruption du courant, dans la forme d'exécution qui a été préférée, est déplacée au moyen du dispositif décrit ci-après.

40 Sur l'arbre 20 est calé et isolé électriquement un disque 25 qui, par un conducteur 26, est en liaison avec le contact 18. Le disque 25 porte une cheville 27 abaissée latéralement, sur le passage d'un levier 29 45 monté sur un arbre 28 et qui, par un levier à poids 30 porté par l'arbre 28, est appliqué contre une butée 31. Le levier 29 est relié à l'autre pôle de l'élément 23 par un conducteur 32. Le levier de charge 10 est relié au 50 solénoïde 21 par un conducteur 33. Pour transmettre par intermittence les mouvements de rotation de l'arbre 20 au mécanisme

à aiguille non visible sur le dessin, on emploie, suivant la manière connue, un mécanisme d'encliquetage 34, 35. 55

Le mécanisme ci-dessus décrit fonctionne comme suit :

Quand le balancier 7 est mis en mouvement, et que ce mouvement à lieu à droite, on voit, en se reportant à la fig. 1 que la tête 60 13 monte, et par le petit barreau d'acier 12 soulève, le levier de charge 10 avec la came 14, en l'écartant de la pièce 17 qui se trouve dans la position finale supérieure. Libéré 65 alors de la came 14, cette pièce 17 est entraînée obliquement vers le bas, loin du levier de charge par le noyau 19 que le levier à poids 24 fait tourner dans la position de renversement en arrière. Par ce mouvement de rotation, la cheville 27 vient contre le 70 levier 29 et ferme la communication électrique entre ces parties.

Dans le mouvement inverse, à gauche du balancier, le levier de charge 10 s'abaisse, en donnant l'impulsion au balancier jusqu'à 75 ce qu'il vienne sur le contact 18. Quand ce levier touche ce contact, le circuit électrique est fermé, le solénoïde 21 attire le noyau 19 et le ramène de la position de renversement arrière à la position avant et 80 alors le mécanisme des aiguilles est actionné par l'échappement 34, 35. En même temps, la cheville 27 se déplace à gauche, suivie à cause de l'action du poids 30, par le levier 29 qui vient contre la butée 31. Comme ce 85 levier ne peut plus alors suivre plus loin la cheville 27 dans son mouvement à gauche, le circuit se trouve interrompu en ce point immédiatement avant que la pièce de régulation 17 vienne contre la came 14 du levier 90 de charge. L'énergie du mouvement du noyau 19 suffit toutefois pour pouvoir, par la pièce 17, écarter du contact 18 le levier de charge 10. Cette pièce 17, en s'élevant 95 obliquement vers le levier de charge, frappe de sa tête 17, le point le plus bas de la came 14 qui est soulevée et entraîne le soulèvement du levier de charge. Il n'y a toutefois pas interruption du courant entre les pièces 10 et 18; cette interruption s'effectuant déjà 100 entre les pièces 27 et 29. La pièce de commande 17 peut ainsi continuer de se mouvoir à gauche sur la came 14, jusqu'à ce qu'elle rencontre la butée 15. Le levier de charge

s'abaisse alors un peu et vient se poser avec la came 14 et la butée 15, sur la pièce 17 pour la tenir, ainsi que le noyau 19, dans la position finale supérieure, jusqu'à ce que le levier de charge 10 soit de nouveau soulevé par le balancier oscillant à droite, après quoi le même jeu recommence.

Dans la forme d'exécution indiquée sur les fig. 3 à 6 les pièces semblables à celles de l'exemple représenté sur les fig. 1 et 2 sont désignées par les mêmes références respectives. L'expérience a montré qu'après plusieurs années de service, les courants d'induction du solénoïde déterminent, au contact 18 et au point de contact du levier de charge 10, une électrolyse sèche qui donne lieu à la formation d'une croûte (dépôt de suie) gênant le passage du courant et finissant par le rendre impossible. La formation de cette croûte gênante est évitée par l'emploi de la forme d'exécution indiquée sur les fig. 3 à 6. De celle-ci on ne décrira dans ce qui suit que les parties qui ne sont pas les mêmes que dans la première forme d'exécution. Les connexions 26 et 33 sont changées de place en place. Le disque 25 fixé sur l'arbre 20 est relié par un ressort de contact 26, disposé sur son moyeu, avec l'autre bout de l'enroulement de solénoïde. Le disque 25 porte une cheville 27 saillant sur le côté et une tige 27' isolée électriquement. Dans le champ de cette tige pénètre un bras d'enrayage 28' soulevable attelé à un levier 29 fixé sur l'arbre 29'; ce bras coopère avec la tige 27'. Le levier à poids 30 tenant à l'arbre 29' appuie constamment le levier 29 contre la butée fixée 31. Ce levier 29 est relié à l'autre pôle de l'élément 23 par un conducteur 32 et présente une saillie 29" dans le voisinage de la cheville 27. L'interrupteur 27, 29, peut comme on le voit sur la fig. 5, commander le circuit d'un nombre quelconque d'horloges secondaires 37 qui, par un conducteur 36 sont reliées avec le ressort de contact 26 et de préférence au moyen d'une batterie 38 avec le levier 29, par les conducteurs 21, 22, 32. Pour faire marcher les horloges secondaires on peut aussi se servir de la batterie 23. Pour la mise en mouvement de leurs aiguilles les horloges secondaires n'ont besoin que du solénoïde 21 et d'un noyau

19. Le balancier et le levier de charge sont inutiles. L'emploi de relais dans ces horloges peut être supprimé en raison de la commande directe du circuit par l'interrupteur 27, 29 de l'horloge principale.

Quand l'arbre 20 tourne dans le même sens que les aiguilles, la tige 27' portant sur le bras 28' repousse le levier 29 et le fait sortir du champ de la cheville 27, de sorte que le circuit reste interrompu pendant toute la durée du mouvement de recul du noyau de solénoïde 19. Dès que la tige 27' glisse du bras 28', le levier 29 est ramené par le poids 30 jusqu'à ce que sa saillie 29" vienne sur la cheville 27. Alors le bras 28' glisse de nouveau sur la tige 27' et au même instant le circuit électrique se ferme. Le solénoïde 21 attire le noyau 19 et le fait tourner pour le ramener de la position de renversement en arrière à la position avant. L'échappement 34, 35 fait alors marcher le mécanisme des aiguilles. En même temps la cheville 27 se porte à gauche, et sous l'influence du poids 30, le levier 29 suit la cheville jusqu'à ce qu'il heurte la butée 31. Comme il ne peut plus continuer de suivre le mouvement de la cheville 27 vers la gauche, le circuit se trouve intercepté en ce point. Cela se produit immédiatement avant que la pièce de commande 17 vienne contre la came 14 du levier de charge, qui s'est abaissé vers la gauche sur la butée 18 lors de l'inversion du mouvement du balancier. L'énergie du mouvement du noyau 19 suffit toutefois pour soulever de la butée 18 le levier de charge au moyen de la pièce 17. Celle-ci monte obliquement vers le levier de charge, et sa tête 17<sup>a</sup> bute contre le point le plus bas de la came 14 qui s'élève en soulevant le levier de charge. La pièce 17 peut alors continuer son mouvement à gauche le long de la came jusqu'à sa rencontre avec la butée 15. Alors le levier de charge s'abaisse un peu pour se poser, avec la came 14 et la butée 15 sur la pièce 17 qui se trouve maintenue ainsi que le noyau 19, dans la position supérieure finale. Dans cette position, la tige 27' glisse de nouveau sous le bras d'encliquetage 28' et vient se placer devant lui. Le contact 27, 29" peut aussi être employé comme contact frottant, si la saillie 29" est un peu écourtée dans le

haut et si la tige 27 passe au-dessus en s'en écartant dans le vide.

Pour ne pas laisser de jeu entre la tige 27' et le bras 28' quand le noyau 19 est à sa position de sortie, le bras 28' est légèrement chanfreiné sous son extrémité de sorte qu'il est constamment appuyé contre la tige 27' dans la position indiquée sur la figure 5. L'avantage ainsi obtenu c'est que le mouvement de recul du noyau est utilisé complètement, c'est-à-dire sans trajet mort pour le retour du levier de contact 29, par suite le noyau 19 peut être mis directement sous l'influence du solénoïde 21 jusqu'au moment où s'achève sa course de chute, et la pièce de commande 17 est amenée infailliblement dans le champ du levier de charge 10. Quand ce levier est de nouveau soulevé par le balancier se portant à droite, le même fonctionnement recommence.

Pour obtenir la rotation du noyau avec un courant encore plus faible, on pourrait employer deux solénoïdes placés à ses deux extrémités. Au lieu d'un noyau tournant on pourrait employer un solénoïde tournant, le noyau restant fixe. Comme pendant son contact avec le levier 29, la cheville 27 glisse sur lui, l'endroit de ce contact reste constamment net par l'effet du frottement, ce qui assure une bonne fermeture du courant.

Comparativement aux appareils à balancier connus, avec solénoïde agissant sur le balancier, l'appareil ci-dessus décrit a l'avantage de produire une impulsion motrice constante sur le balancier, même quand la tension baisse dans la source de courant électrique.

#### RÉSUMÉ.

Un appareil à électro-aimant pour actionner les balanciers d'horloges, dans lequel le balancier reçoit son impulsion par un levier de charge qui est soulevé, pour la course motrice, au moyen d'une pièce de commande du balancier caractérisé en ce que :

1° La pièce de commande du balancier est mue par un solénoïde avec noyau d'aimant permanent qui a son poids équilibré et qui, en dehors de sa position de renversement

en arrière, est soumis à l'influence d'une force agissant dans la direction de cette force;

2° Un contact d'interrupteur est monté en série avec un levier de charge et un contact opposé, et est commandé par le noyau d'un solénoïde de manière à interrompre le courant avant que le levier de charge soit, au moyen de la pièce régulatrice, soulevé du contact opposé, ou contre-contact;

3° Avec l'aimant permanent, en forme de Z et tournant constituant le noyau du solénoïde, tourne une cheville reliée électriquement au contre-contact du levier de charge; un levier relié à la source de courant électrique peut, sous l'influence d'un poids dans un sens, suivre la dite cheville sur une partie seulement de son parcours, de sorte que le courant est interrompu par suite de la continuation du mouvement de la cheville;

4° Un interrupteur est commandé, par l'intermédiaire d'un encliquetage, par le noyau du solénoïde, de façon que, pendant le mouvement de chute en arrière du noyau, la fermeture du courant ne puisse avoir lieu;

5° Le dit interrupteur est constitué par une cheville tournant avec le noyau et inséré dans le circuit, et par un levier qui, sous l'influence d'un poids, dans un des sens du mouvement, peut suivre la dite cheville jusqu'à ce qu'il rencontre une butée fixe, de sorte que, la cheville continuant son mouvement, le courant se trouve interrompu, et une tige vient s'appliquer sur un bras d'encliquetage articulé sur le susdit levier, tout le fonctionnement s'effectuant sans provoquer aucun contact avec le levier de charge et sans que ce levier soit influencé par le courant électrique;

6° L'interrupteur de courant est inséré dans le circuit d'horloges secondaires, de manière qu'il commande en même temps le circuit du solénoïde et celui de ces horloges.

A. WIRZ.

Par procuration :

Société V. Prévost et T. Durand.

Fig.1.

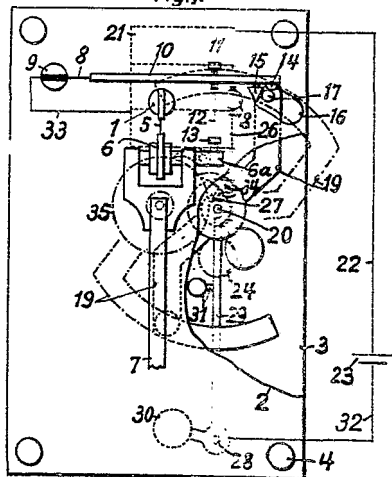


Fig2

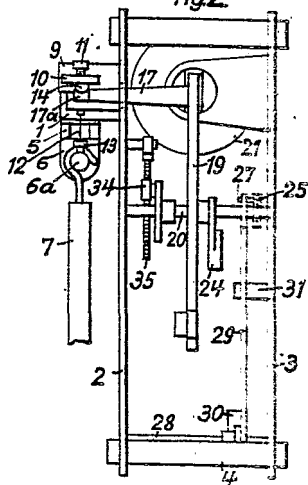


Fig. 3

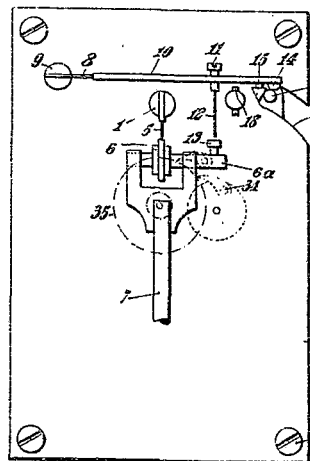


Fig. 5

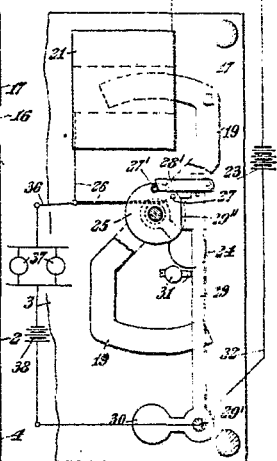


Fig. 4

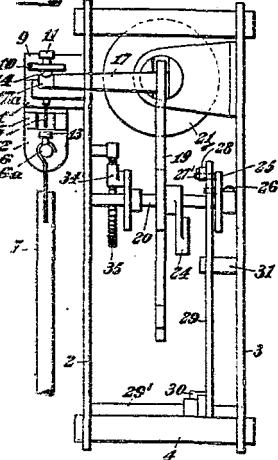


Fig. 6

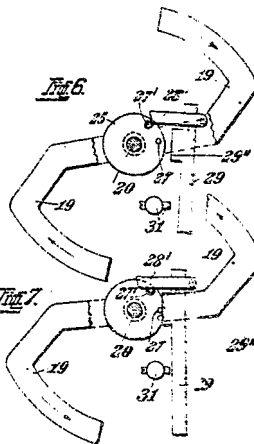


Fig. 7

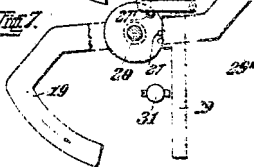


Fig. 1.

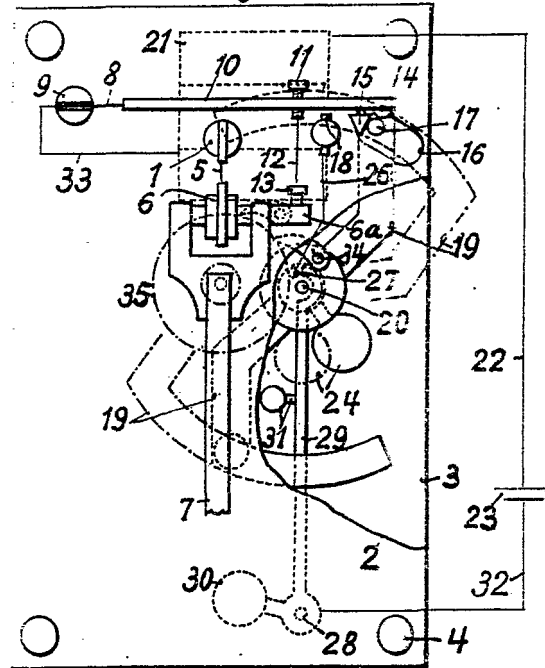


Fig. 2.

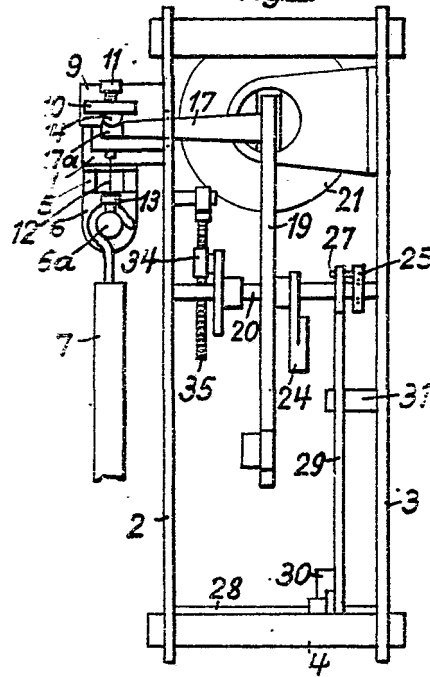


Fig. 3

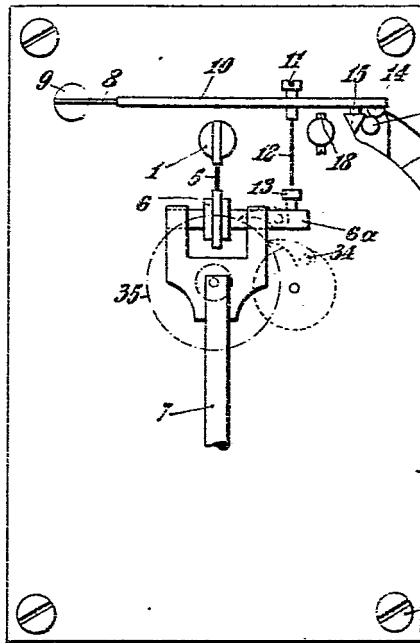


Fig. 5

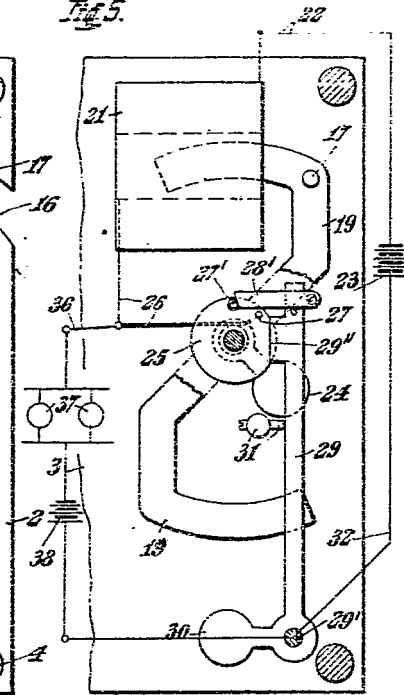


Fig. 4

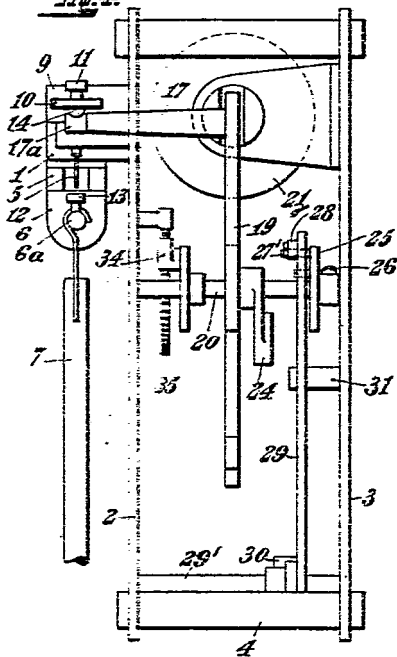


Fig. 6

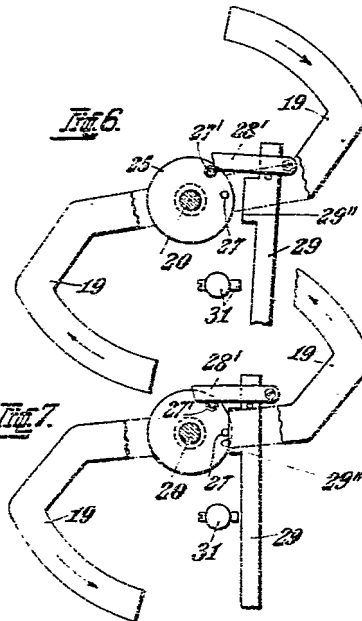


Fig. 7

