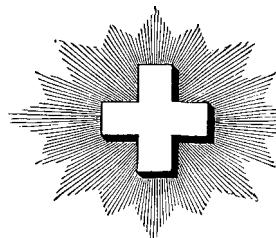


CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA



PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

EXPOSÉ D'INVENTION

Brevet N° 31054

22 janvier 1904, 6<sup>3/4</sup> h. p.

Classe 65

George Steele TIFFANY, à New-York (E.-U. d'Am.).

Horloge électrique.

La présente invention a pour objet une horloge électrique, ayant un train d'horlogerie pour actionner les aiguilles de l'horloge et un électro-aimant dans un circuit électrique mis sous la dépendance d'un pendule à torsion. Cette horloge comporte en outre un mécanisme de commande avec une armature articulée soumise à l'action de l'électro-aimant et disposée pour donner le mouvement au train d'horlogerie, indépendamment du pendule et pour imprimer à ce dernier des impulsions s'y transformant en un effet de torsion, ce pendule à torsion étant combiné avec un dispositif de contact pour fermer le circuit afin d'exciter l'électro-aimant et étant libre de tourner indépendamment du mécanisme de commande. C'est grâce à ce moyen que la régularité du mouvement du pendule n'est pas contrariée par les résistances de frottement dans le mécanisme de commande.

Dans le dessin ci-joint, donné à titre d'exemple:

La fig. 1 est une élévation d'arrière d'une forme d'exécution de l'horloge électrique objet de l'invention, dont quelques pièces sont brisées pour mieux laisser voir le reste;

La fig. 2 en est une élévation latérale en regardant de la droite de la fig. 1, quelques parties étant brisées;

La fig. 3 montre, à plus grande échelle, un détail.

Le bâti de l'horloge représentée comporte une platine 4 présentant sur sa face antérieure des goujons 5, 6 et sur sa face postérieure une tige porte-pendule 7, électriquement isolée de la platine, une tige 8, disposée près de la tige 7 et également isolée de la platine, et une tige 9 disposée d'un côté du plan vertical passant par la tige porte-pendule 7. Un cadran 11 est assujetti aux goujons 5, 6 en avant de la platine 4.

Une console 12 est assujettie, par des vis 13 et 14, à la partie inférieure de la face postérieure de la platine 4. Cette console s'élève verticalement et est évidée au dessus de son endroit de fixation pour former un espace 15 entre elle et la platine 4; elle comporte une oreille 16 disposée en face du centre de la platine 4 et deux oreilles 17, 18 placées sur une même ligne horizontale à un niveau plus bas que l'oreille 16.

Un arbre central 21 est supporté dans la platine 4 et dans l'oreille 16 de la console 12. Cet arbre porte un collier fixe 22 et un pignon 75 entre la platine 4 et le cadran 11. L'aiguille des minutes 23 est assujettie à l'arbre 21 en avant du cadran 11. Le canon 24 de l'aiguille

des heures 26 entoure l'arbre 21, se prolonge à travers le cadran 11 et porte entre celui-ci et la platine 4 une roue dentée 25. Un arbre auxiliaire 27 disposé entre la platine et le cadran porte une roue dentée 28 qui engrène avec le pignon 75 de l'arbre central 21. Il porte également un pignon 29 qui engrène avec la roue dentée 25 du canon 24 de l'aiguille des heures. Par ce train de roues, le mouvement de l'arbre de l'aiguille des minutes est communiqué au canon de l'aiguille des heures. Une roue à rochet 30, disposée sur l'arbre central 21, passe dans l'évidement 15 de la console 12 et est tenue contre le collier 22 par un ressort 31.

Derrière la platine 4 est placé un électro-aimant comportant des noyaux 32, 35 sur lesquels sont disposées les bobines 38, 39, ces noyaux étant supportés d'une part dans la console 12 à laquelle ils sont assujettis par des vis 34, 37; d'autre part, ils sont reliés par une culasse 19. Les extrémités 33, 36, des noyaux qui se prolongent à travers la console 12, constituent les pôles de l'électro-aimant. Ces noyaux sont de préférence faits en acier doux de manière qu'ils conservent du magnétisme rémanent, une fois le courant interrompu. Une armature 40 est montée à pivot dans les oreilles 17, 18 de la console 12; elle est attirée par l'électro-aimant lorsque les noyaux de celui-ci sont aimantés. Pour écarter l'armature de l'électro-aimant, un ressort 49 est relié d'une part à un bras 20 de la culasse 19 et d'autre part à l'armature 40, au dessous du pivot de cette dernière. Un cliquet 50 est pivoté sur une cheville 48 placée à l'extrémité supérieure de ladite armature et se trouve en prise avec les dents de la roue à rochet 30. Une vis de réglage 10 est vissée dans la tige 9 et forme un arrêt contre lequel le cliquet 50 peut venir buter à la fin de sa course active, cette vis permettant de régler la course de l'armature sous l'action du ressort 49. Un cliquet de retenue 51 s'engage dans la roue à rochet 30 et sert à la tenir en position pendant le mouvement rétrograde du cliquet 50.

L'armature 40 est pourvue, près de son extrémité supérieure, de deux pièces de contact 41, 42 placées de part et d'autre du plan vertical passant par l'arbre central 21. Ces pièces

de contact sont isolées de l'armature à l'aide d'une courte traverse 43 en matière isolante. L'armature porte aussi une pièce de contact 47, solidaire d'une plaque 46, disposée sur un goujon 44 assujetti à l'armature 40, dont il est isolé. Un ressort 45, également monté sur le goujon 44, est en contact électrique avec l'armature 40 tout en étant isolé de la plaque 46. Il repose normalement contre la pièce de contact 47 et sert à fermer le circuit par la plaque 46. Il s'étend au delà de cette plaque et peut venir en prise avec une pièce de contact 52 ajustable dans la tige isolée 8. Lorsque l'armature 40 oscille en se rapprochant de l'électro-aimant, le bout libre du ressort 45 vient en prise avec la pièce de contact 52 et est par conséquent écarté de la pièce de contact 47 de la plaque 46. Le ressort 45 agit ainsi, concurremment avec ces organes, à la façon d'un commutateur automatique pour faire passer le courant d'un circuit à un autre.

Le pôle positif d'une pile électrique 53 est relié par un conducteur 54 à la pièce de contact 41 de l'armature; un conducteur 55 relie le porte-pendule 7 à la bobine 38 de l'électro-aimant; un conducteur 74 relie la bobine 38 à la bobine 39 connectée par un conducteur 56 avec la culasse 19, un conducteur 57 reliant l'armature au ressort 45. Un conducteur 58 relie la pièce de contact 42 au pôle négatif de la pile 53; un conducteur 59 relie la plaque 46 au conducteur 58, et un conducteur 60, sur lequel est intercalée une résistance 61, relie la pièce de contact 52 au conducteur 54. Une dérivation 62 est reliée aux bobines de l'électro-aimant et, sur cette dérivation, est intercalée une bobine de résistance 63, qui lui donne une résistance beaucoup plus grande que celle de l'électro-aimant.

Le pendule, qui est un pendule à compensation, possède une tige de support à torsion 64 suspendue au porte-pendule 7 et un balancier 67 assujetti à l'extrémité inférieure de ladite tige et pouvant osciller dans un plan horizontal. La tige du pendule est de préférence composée d'une bande métallique élastique plate. Elle est pourvue d'un bras de contact 65 se projetant entre les pièces de contact 41 et

42 de l'armature. A mesure que la tige de support du pendule oscille, le bras 65 touche par une broche 66 l'une ou l'autre desdites pièces de contact.

Le balancier 67 comporte d'une part une barre horizontale 68, transversale à la tige 64, portant entre des vis d'arrêt 72, 73 deux poids sphériques 69, 70, et d'autre part une fourchette d'écartement à ressort 71, suspendue à la tige 64 du pendule et interposée entre les poids pour tenir ces derniers contre lesdits arrêts, tout en leur permettant de se rapprocher l'un de l'autre par suite d'effets de dilatation. Les poids 69, 70 sont ajustables sur la barre 68 pour permettre de régler l'oscillation du pendule et pour compenser les variations qui peuvent se produire dans l'élasticité de la tige de support sous l'influence des changements de température. A cet effet il suffit de déplacer les vis 72, 73 servant d'arrêts pour les poids 69, 70. On règle ainsi le pendule pour augmenter la vitesse de ses battements en rapprochant les poids l'un de l'autre et on diminue la fréquence de ses oscillations en écartant ces poids l'un de l'autre.

Pour éliminer les variations dues aux changements de température et pour assurer une action uniforme du pendule, les parties du balancier sont construites de manière à compenser ces différences. C'est ainsi que la barre 68 est faite d'une matière qui se dilate moins, pour un accroissement donné de température, que la matière dont sont faits les poids. Par exemple, la barre 68 peut être faite en acier, qui a un coefficient de dilatation relativement faible, et les poids peuvent être faits en un alliage de plomb ayant un coefficient de dilatation relativement élevé. Dans ces conditions, un accroissement de température déterminera un allongement de la barre et une dilatation des poids. L'allongement de la barre tendra à écarter les poids, tandis que la dilatation plus grande de ceux-ci, en agissant contre les arrêts, tendra à les rapprocher. Or les dimensions et les effets de dilatation relatifs de ces éléments sont, respectivement, tels que, quand la barre s'allonge, les poids se dilatent l'un vers l'autre de la quantité requise pour maintenir la relation normale

entre les poids et la barre et qu'à mesure que les parties se contractent lors d'un abaissement de la température, et que les poids se retirent proportionnellement plus que la barre qui les porte, la fourchette d'écartement à ressort tient les poids contre les arrêts et les poids sont par cela même écartés l'un de l'autre, c'est-à-dire éloignés davantage du centre du balancier.

Le fonctionnement de l'horloge décrite est le suivant: En supposant l'armature 40 écartée de l'électro-aimant et le bras de contact 65 du pendule en prise avec la pièce de contact 41 de l'armature, le courant électrique suit le chemin suivant qui constitue le circuit excitateur de l'électro-aimant: du pôle positif de la pile 53, le courant passe à la pièce de contact 41, puis par le bras de contact 65, la tige de pendule 64, le porte-pendule 7, le conducteur 55, la bobine 38, le conducteur 74, la bobine 39, le conducteur 56, la culasse 19, les noyaux 32 et 35, la console 12, l'armature 40, le ressort de contact 45 et la plaque de contact 46, pour revenir par le conducteur 59, 58 au pôle négatif de la pile. Une petite partie du courant passera par la bobine de résistance 63 qui est en dérivation sur l'électro-aimant. L'électro-aimant étant ainsi excité par le passage du courant dans les bobines 38, 39, attire l'armature 40 et cette dernière oscille et vient en contact avec les pôles 33, 36, en entraînant le cliquet 50 sur les dents du rochet 30 et en prenant la position représentée dans la fig. 1. Dans ce mouvement de l'armature, le ressort 45 vient en prise avec la pièce de contact 52 et est par cela même éloigné de la pièce de contact 47, ce qui interrompt le circuit excitateur. Toutefois, en raison du magnétisme rémanent des noyaux 32, 35, l'armature reste en contact avec ces derniers jusqu'à ce que le courant soit inversé.

L'oscillation de l'armature vers l'électro-aimant exerce un effet de torsion sur le pendule dans la direction de la flèche 1 (fig. 1). Toutefois cet effet ne lui est pas imprimé instantanément. Comme ce pendule est distinct du mécanisme de commande et indépendant du mouvement de l'armature, sauf qu'il reçoit de celle-ci ses impulsions, le moment qui lui a été imprimé lors du mouvement précédent de l'arma-

ture l'obligerà à continuer sa rotation dans la direction de la flèche 2 (fig. 1), en antagonisme à la flexibilité de son bras de contact et à la torsion de sa tige, pendant une période appréciable dans la même direction, après ladite oscillation de l'armature. Une fois que la résistance de la tige et du bras de contact a surmonté le moment du balancier, la rotation de ce dernier change de sens et le bras 65 est obligé de s'écartier de la pièce de contact 41 de l'armature pour venir contre celle 42 et le circuit se trouvera fermé par cette dernière pièce de contact. Le courant suit alors le chemin suivant, qui constitue le circuit de relâchement de l'armature : du pôle positif de la pile 53, il passe par le conducteur 54 et conducteur 60, comprenant la résistance 61, à la pièce de contact 52, puis par le ressort 45 à l'armature 40, puis par la console 12, les noyaux 32 et 35, la culasse 19 et les bobines 39 et 38 de l'électro-aimant, le conducteur 55, le porte-pendule 7, la tige de pendule 64, le bras 65 et la pièce de contact 42, pour revenir par le conducteur 58 au pôle négatif de la pile. Le parcours du courant à travers les bobines de l'électro-aimant se trouve ainsi inversé et la polarité de celui-ci se trouve par cela même changée, ce qui affaiblit ou neutralise par suite son magnétisme rémanent. Le ressort 49 éloigne ensuite l'armature 40 de l'électro-aimant et oblige le cliquet 50 à faire avancer le rochet 30 d'un pas, après quoi il vient s'arrêter contre le butoir 10. Le mouvement du rochet 30 fait tourner les aiguilles de l'horloge de la quantité requise pour une impulsion unique. Par suite de l'écartement de l'armature de l'électro-aimant ou de son relâchement le ressort 45 s'est éloigné de la pièce de contact 52 en interrompant le circuit de relâchement et en permettant à ce ressort de venir contre la pièce de contact 47 de la plaque 46 du circuit d'excitation, préparatoirement à la refermeture de ce dernier circuit par l'oscillation subséquente du pendule. Cette oscillation d'écartement de l'armature imprime, par l'intermédiaire du bras 65 de la tige de pendule 64, une impulsion rotatoire au pendule dans la direction de la flèche 2 et, après que l'action de torsion du pendule a surmonté le moment provenant de l'impulsion

précédente, le bras 65 s'éloigne de la pièce de contact 42 et revient en prise avec celle 41 ; de la sorte, le circuit est rétabli dans la direction précédemment décrite et une autre impulsion est imprimée au pendule dans la direction de la flèche 1.

La résistance 61 a pour effet d'affaiblir le courant pour dégager l'armature car, pour neutraliser le magnétisme rémanent, il suffit d'un courant beaucoup plus faible que celui nécessaire pour exciter l'électro-aimant afin d'attirer l'armature.

La résistance 63, qui est en parallèle avec les bobines de l'électro aimant, offre un chemin au courant de décharge de l'électro-aimant lorsque le circuit de la pile et de l'électro-aimant s'ouvre, ce qui évite ainsi la production d'étinçailles à l'endroit du contact.

Ou voit, d'après ce qui précède, que, pour chaque oscillation du pendule, il y a un mouvement de l'armature, que ce mouvement donnera toujours au pendule une impulsion tendant à le maintenir en mouvement et que chaque deuxième mouvement du pendule aura pour effet d'avancer la roue à rochet 30 de l'horloge. On observera également que le pendule n'a aucun travail mécanique à accomplir pour contrôler l'horloge et que, par conséquent, l'erreur due au frottement est réduite au minimum puisque, pratiquement, elle se réduit à une valeur qui ne dépend que de la résistance de l'air.

Comme le circuit de la pile s'ouvre immédiatement après chaque action effective de l'électro-aimant et que le pendule à torsion peut osciller dans les deux sens de rotation, ce qui prolonge par cela même les intervalles entre les périodes de fermeture du circuit, il s'ensuit que la consommation de courant est très faible. En fait, elle est à peine appréciable. Comme le pendule est distinct du mécanisme de commande, et qu'il agit simplement en combinaison avec un dispositif de contact pour contrôler ce mécanisme, son action n'est pas retardée, ni rendue irrégulière, par des résistances de frottement dans ce mécanisme de commande.

REVENDICATIONS:

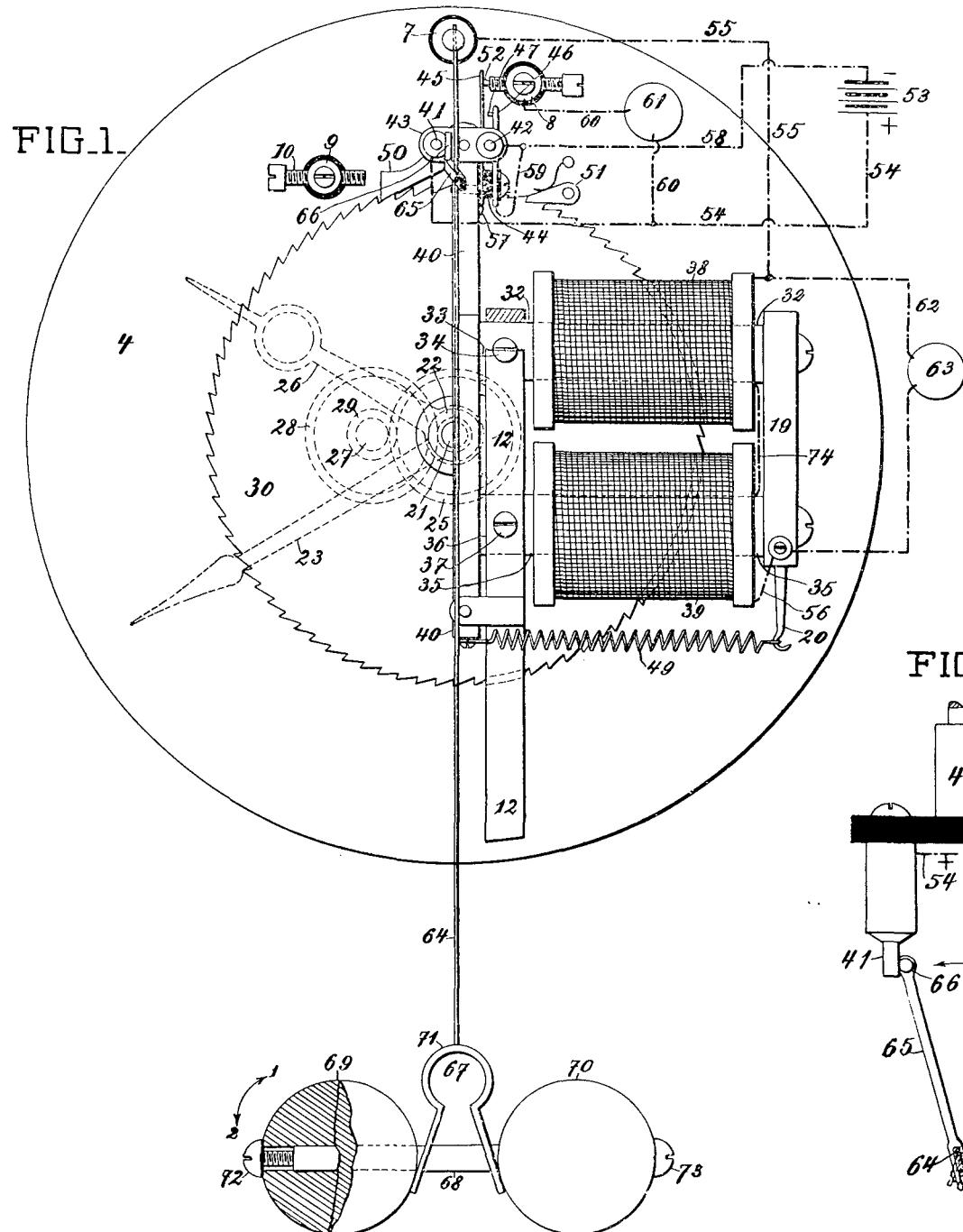
- 1 Horloge électrique ayant un train d'horlogerie pour actionner les aiguilles de l'horloge et un électro-aimant dans un circuit électrique mis sous la dépendance d'un pendule à torsion, ladite horloge étant caractérisée par un mécanisme de commande comportant une armature articulée soumise à l'action de l'électro-aimant et disposée pour donner le mouvement au train d'horlogerie, indépendamment du pendule, et pour imprimer à ce dernier des impulsions s'y transformant en un effet de torsion, ce pendule à torsion étant combiné avec un dispositif de contact pour fermer le circuit afin d'exciter l'électro-aimant et étant libre de tourner indépendamment du mécanisme de commande, grâce à quoi la régularité du mouvement du pendule n'est pas contrariée par les résistances de frottement dans le mécanisme de commande;
- 2 Dans l'horloge électrique objet de la revendication 1, le pendule à torsion comportant une tige portant un bras de contact disposé pour coopérer avec deux pièces de contact, montées sur l'armature et reliées au circuit de l'électro-aimant de telle manière que le courant électrique peut être amené à traverser l'électro-aimant alternativement dans un sens et dans l'autre pour produire l'attraction et le relâchement de l'armature, en vue de l'avancement du train d'horlogerie;
- 3 Dans l'horloge électrique objet de la revendication 1, le pendule à torsion comportant une tige pendante, à torsion, portant en bas une barre métallique transversale pourvue d'arrêts, de poids métalliques entre ces arrêts et d'un dispositif pour tenir les poids en contact avec lesdits arrêts respectifs, les poids étant faits de métal plus sensible aux changements de température que la barre, de sorte que la dilatation ou la contraction de celle-ci peut être contrecarrée par la contraction ou la dilatation des poids, l'allongement de la barre tendant à augmenter la distance entre les poids, tandis que la dilatation de ces derniers tend à diminuer cette distance et que la contraction de la barre et des poids peuvent produire des effets opposés, respectivement;
- 4 Dans l'horloge électrique objet des revendications 1 et 3, le dispositif pour tenir les poids du pendule en contact avec les arrêts de la barre transversale de celui-ci consistant en une fourchette d'écartement à ressort suspendue à la tige du pendule et interposée entre les poids pour les tenir appliqués contre lesdits arrêts, en vue d'assurer une compensation automatique du pendule aux différentes températures.

George Steele TIFFANY.

Mandataire: A. RITTER, à Bâle.



George Steele Tiffany.



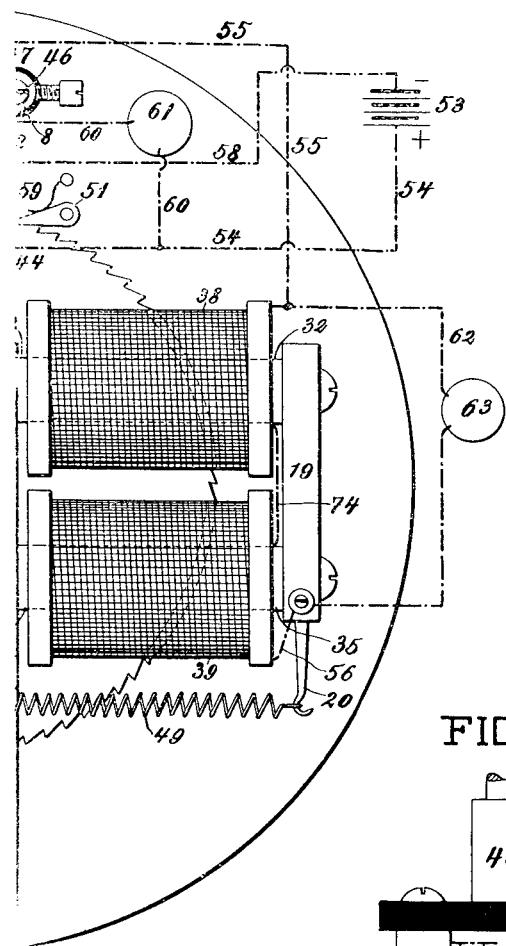
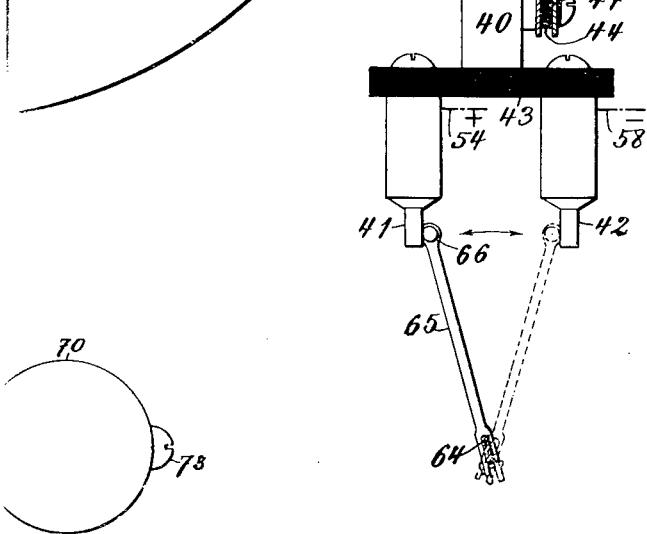


FIG. 3 -



A diagram of a circle with a radius line labeled 70 and a tangent line labeled 78.

