

EXPOSÉ D'INVENTION

Publié le 1^{er} août 1927

N° 121396

(Demande déposée: 16 août 1923, 18 1/2 h.)

Classe 96 g

BREVET PRINCIPAL

George CONSTANTINESCO, Weybridge (Grande-Bretagne).

Mécanisme pour la transformation d'un mouvement oscillant en un mouvement rotatif.

L'invention concerne un mécanisme pour la transformation d'un mouvement oscillant en un mouvement rotatif du type dans lequel un élément coulissant est situé entre l'élément oscillant et un élément rotatif et agencé de façon que des mouvements relatifs angulaires entre l'élément coulissant et l'élément oscillant provoquent un mouvement alternatif dudit élément coulissant perpendiculairement par rapport au mouvement de rotation. Ce mécanisme est applicable par exemple aux machines primaires à piston.

Dans le mécanisme suivant l'invention, les faces de l'élément oscillant sont inclinées de façon que l'angle de commande de l'élément oscillant et de l'élément coulissant est plus petit que l'angle de commande de l'élément coulissant et de l'élément rotatif d'un montant justement suffisant pour assurer, lorsque l'élément oscillant est animé d'un mouvement oscillant d'une haute fréquence, qu'un engagement alternant avec un dégagement desdits trois éléments est obtenu en vue de transformer le mouvement oscillant en un mouvement rotatif intermittent.

Des diagrammes schématiques et deux formes d'exécution de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemple, dans le dessin annexé, dans lequel :

Les fig. 1 à 3 sont des diagrammes schématiques ;

La fig. 4 est un schéma montrant l'inclinaison des dents sur l'élément coulissant ;

La fig. 5 est une élévation en coupe montrant une première forme d'exécution, tandis que

Les fig. 6, 7 et 8 montrent le mécanisme suivant la même forme d'exécution dans des positions différentes ;

Les fig. 9, 10, 11 et 12 montrent des parties du mécanisme dans les positions qu'elles occupent respectivement aux fig. 5, 6, 7 et 8 ;

La fig. 13 est une élévation perpendiculaire aux fig. 5, 6, 7 et 8, montrant les moyens pour changer le sens de rotation du mécanisme ;

La fig. 14 est une coupe suivant la ligne 14—14 de fig. 13 ;

La fig. 15 est un plan avec coupe du mécanisme représenté en fig. 10;

Les fig. 16 et 17 montrent une forme d'exécution dans laquelle on utilise des surfaces de friction au lieu de petites dents.

Dans la forme d'exécution représentée aux fig. 4 à 15, l'élément oscillant 41 est fixé sur un arbre 0 auquel un mouvement rotatif oscillant est imprimé par des moyens extérieurs non représentés. L'arbre 0 est coaxial avec un arbre R sur lequel est fixé un élément rotatif 44, et entre les éléments 41 et 44 est disposé un élément coulissant 45^a qui a la forme d'un cylindre creux ou anneau et est monté sur un prolongement de l'arbre 0 ou R de façon à pouvoir accomplir un mouvement indépendant longitudinal et rotatif à la fois. Les faces adjacentes de l'élément oscillant 41 et de l'élément coulissant 45^a sont pourvues de dents symétriques similaires 42, et la face opposée de l'élément coulissant et la face adjacente du rotor 44 sont également pourvues de dents symétriques similaires 43 en général plus petites et ayant des faces plus raides que celles entre l'élément oscillant et l'élément coulissant. L'inclinaison des dents est déterminée par les considérations suivantes au sujet de l'effet de friction. Si α est l'angle d'inclinaison des dents 42, c'est-à-dire l'angle entre les faces des dents et un plan transversal à l'axe de rotation, et si ϕ est l'angle de frottement entre lesdites dents, et si β et ψ sont respectivement les angles correspondants pour les dents 43, les angles d'inclinaison des dents sont déterminés par la relation que $\alpha + \phi$ doit être plus grand que $\beta + \psi$. Si le coefficient de frottement est le même pour les deux séries de dents 42 et 43, la condition est simplement que les petites dents doivent avoir des faces plus raides que les grandes. La largeur des séries de dents est telle que l'élément coulissant ne peut jamais entièrement se libérer lui-même de l'élément oscillant par un mouvement longitudinal sur son arbre de support; les dents adjacentes sont toujours dans les espaces intervenant. Lorsque toutefois, les grandes dents sont bien logées dans les

espaces entre leurs dents adjacentes, les séries de petites dents entre l'élément coulissant et le rotor sont entièrement hors d'engagement, comme représenté à la fig. 6.

Les fig. 1, 2 et 3 sont des diagrammes schématiques montrant les parties mues par la friction entre les surfaces en engagement, en tenant compte de l'inertie de l'élément coulissant. Elles montrent en particulier l'action de renversement. Les parties actives qui sont en pratique cylindriques sont représentées dans ces figures par des crémaillères plates qui forment un développement des parties cylindriques. Les dimensions ne sont évidemment pas à l'échelle.

C et D sont des crémaillères coulissantes s'appuyant sur des barres de guidages fixes A et B . E est une troisième crémaillère placée entre C et D et dentée sur les deux bords. C représente l'élément oscillant, D le rotor et E l'élément coulissant.

Les dents opposées de D et E sont similaires, et plus petites et plus raides que les dents opposées C et E qui sont également similaires. La largeur de la crémaillère E est telle que lorsque ses dents sont situées entre les dents sur C , ses dents de l'autre bord sont libres de celles sur D . Ainsi E peut être hors de contact avec D , mais jamais hors de contact avec C .

F et G sont des ergots insérés dans des trous H ou I , et K ou L , respectivement, de la crémaillère C . Les ergots limitent le mouvement longitudinal de E par rapport à C , mais permettent toujours à E de se mouvoir latéralement. Lorsque les ergots sont dans les trous $H K$, il n'y a point de mouvement relatif longitudinal entre C et E , comme représenté à la fig. 1. Si l'ergot F est dans le trou I , ou l'ergot G dans le trou L , il peut se produire un mouvement relatif entre C et E dans l'étendue d'une demi-division d'une petite dent. Si F est en I et G en L , les crémaillères peuvent se mouvoir relativement dans l'étendue d'une dent entière.

L'on supposera que la résistance de friction est produite par exemple en ce que la

crémaillère D est pressée par un ressort contre la surface sur laquelle elle repose. La résistance s'opposant au mouvement de la crémaillère D représentera le couple agissant sur l'élément rotatif, et devrait être considérable.

La crémaillère E devrait posséder une inertie considérable, et un autre ressort peut être prévu pour la substituer.

Quatre cas peuvent se présenter :

I. Les ergots sont insérés dans les trous H et K :

Si C est animé d'un mouvement de va-et-vient, les petites dents pousseront les grandes sur E dans les entre-dents entre celles sur C , et D ne sera pas mue. Ceci est la position de roue libre représentée à la fig. 1.

II. L'ergot G est dans le trou L et F dans H :

Cette position est représentée aux fig. 2 et 3. En déplaçant C vers la droite, on obtient comme premier effet pour les dents adjacentes sur C et E de faire E se déplacer latéralement par suite de son inertie ou de la friction substituant l'inertie de façon que les dents adjacentes sur E et D viennent s'engager, comme à la fig. 2. Lorsque l'ergot G vient en contact avec la crémaillère E , les dents adjacentes sur E et D sont en pleine prise, et toutes les trois crémaillères sont mues ensemble vers la droite. Si les effets de friction entre les dents sont convenablement proportionnés, ce qui devrait être ainsi, la commande n'est pas reçue par l'ergot C , mais par les dents.

Dans la course de retour de C à la gauche, les dents adjacentes de D et E viennent hors d'engagement, comme représenté à la fig. 3. La crémaillère E se meut alors vers la gauche avec C , mais sans déplacer D . Un mouvement de va-et-vient répété de C provoque ainsi un mouvement graduel de D vers la droite.

III. L'ergot F est dans le trou I et G dans le trou K :

Par un raisonnement similaire on pourra se rendre compte qu'un mouvement de va-

et-vient répété de C provoque un mouvement graduel de D dans la direction inverse vers la gauche.

IV. L'ergot F est dans le trou I et G dans le trou L :

Les dents des trois crémaillères sont maintenant toujours en engagement de façon qu'il se produit un blocage. D sera animé d'un mouvement de va-et-vient ensemble avec C . Il y aura par conséquent un glissement entre C et E à chaque course dans l'étendue de la division totale d'une petite dent, c'est-à-dire le double de la distance entre les trous H et I , ou K et L .

Tout l'effet dépend de la valeur de la friction entre les dents et de l'inertie de la crémaillère E . Il peut être nécessaire de donner un certain poids à l'élément coulissant dans l'exécution pratique. A cet effet, on a prévu l'anneau 46 dont le poids augmente l'inertie de rotation de l'élément coulissant de façon qu'il est plus facile de pousser l'élément coulissant latéralement que de le mettre en rotation. Son action peut être substituée dans l'exemple des fig. 1 à 3 en supposant que la crémaillère E est chargée d'une barre lourde M représentée en lignes pointillées. Cette barre est prévenue de se mouvoir latéralement avec la crémaillère par des plots fixes O , mais est contrainte de se mouvoir longitudinalement avec elle par des saillies N entrant dans des entailles de la barre. La crémaillère peut ainsi librement se mouvoir latéralement indépendamment de la barre, mais si elle se meut longitudinalement il faut qu'elle entraîne la barre. Il en résulte un mouvement latéral plus immédiat de l'élément coulissant et un engagement et déengagement rapide des dents.

Puisque la crémaillère coulissante E est poussée latéralement de façon à provoquer un engagement et déengagement des dents par l'action des dents elles-mêmes, la forme des dents est de grande importance en particulier en ce qui concerne la friction entre elles. Si, par exemple, les dents adjacentes sur D et E sont trop raides, elles ne lâcheront pas la prise d'elles-mêmes; si elles ne sont pas

assez raides, elles tenderont de se dégager pendant la course de commande.

La construction des dents est montrée dans le schéma fig. 4. L'angle α d'inclinaison des faces d'entraînement des grandes dents de l'élément coulissant sur un plan perpendiculaire à l'axe de rotation doit être égal à l'angle d'inclinaison β des faces d'entraînement des petites dents sur le même plan, moins un angle au moins égal à l'angle de friction, c'est-à-dire l'angle dont la tangente est égale au coefficient de friction. Si cela n'était pas le cas, les dents glisseraient ou bien il se produirait des difficultés lors du dégagement. Un rapport pratique entre les dents sur les deux côtés de l'élément coulissant est celui mentionné ci-dessus, c'est-à-dire que, si α est l'angle d'inclinaison des grandes dents, β l'angle d'inclinaison des petites dents, et φ un angle plus grand que l'angle de friction, on doit avoir: $\alpha = \beta - \varphi$.

Si on le désire, au lieu des grandes dents, on peut utiliser une denture hélicoïdale, auquel cas l'angle de l'hélice doit être déterminé par la même relation. Des surfaces rugueuses peuvent, si on le désire, être utilisées au lieu des petites dents. Dans ce cas, l'angle β correspond à l'angle de frottement entre ces surfaces rugueuses, et si l'angle α des dents ou de l'hélice ne remplit pas d'une manière suffisamment approchée la relation ci-dessus, les parties glissent ou sont verrouillées ensemble, et le dégagement ne se produit pas, excepté sous l'application de forces considérables.

Les deux conditions, à savoir celles que les faces s'engageant mutuellement de l'élément coulissant et de l'élément rotatif soient respectivement dentées et planes, peuvent être réunies en une seule formule.

L'angle $\alpha + \varphi$, c'est-à-dire entre les faces des dents et le plan transversal à l'axe de rotation plus un angle au moins égal en pratique un peu plus grand à l'angle de frottement entre les surfaces en contact, est désigné comme angle de commande. L'angle de commande correspondant à l'élément oscillant et

à l'élément coulissant est $\alpha + \varphi$ et il y aura évidemment un angle de commande $\beta + \psi$, où β correspond à α , c'est-à-dire il est l'inclinaison de dents s'engageant mutuellement de l'élément coulissant et du rotor, et ψ correspond à φ , c'est-à-dire à l'angle de friction entre les dents de l'élément coulissant et de l'élément rotatif. La condition générale est que $\alpha + \varphi$ ne doit pas être plus grand que $\beta + \psi$. Si les faces opposées de l'élément coulissant et de l'élément rotatif ont des dents, on peut négliger $\beta + \psi$ et prendre α égal à $\beta - \varphi$ comme précédemment, parce que, si $\alpha + \varphi$ est égal à β , il est nécessairement plus petit que $\beta + \psi$ et la condition que $\alpha + \varphi$ ne doit pas être plus grand que $\beta + \psi$ est remplie. Si ces faces sont planes, $\beta = 0$ et $\alpha + \varphi$ ne sera pas plus grand que ψ . Dans ce dernier cas, l'angle de frottement ψ correspond évidemment à l'angle de frottement β .

En pratique, on a trouvé que l'angle φ doit être supérieur à l'angle de frottement entre les matières employées lorsqu'elles sont sèches, probablement parce que la pellicule d'huile est temporairement expulsée par la pression élevée entre les dents au moment de l'engagement. Une valeur de l'angle φ qui a été trouvée convenable est d'environ 15 degrés. Si les dents sont construites de cette manière, on obtient une action de coin qui donne une action coulissante à l'élément coulissant amenant les petites dents des surfaces de friction à s'engager de manière satisfaisante, de sorte que toutes les parties sont alors coincées ensemble, et le glissement ou le dégagement est empêché pendant la période d'entraînement. Si les conditions sus-énoncées au sujet de la relation entre les formes des dents et de la friction sont remplies, un engagement et dégagement alternant peut se produire entre l'élément coulissant et l'élément rotatif respectivement pour des hautes fréquences de l'élément oscillant.

Un anneau solide 46 est calé sur l'élément coulissant 45^a à l'aide de nervures 45 de celui-ci. L'élément coulissant 45^a et l'anneau 46 peuvent ainsi accomplir un mouvement

couissant relatif indépendant, mais pas une rotation relative. L'anneau 46 est rainuré comme représenté aux fig. 14 et 15 pour recevoir les fourchons d'une fourche ou cadre 48 ayant une douille 49 au moyen de laquelle il est fixé sur un arbre 50. L'arbre 50 est monté de façon à pouvoir coulisser dans un palier fixe 50^a et comporte quatre entailles ou trous 52 dont chacune peut être amenée en prise avec une cheville à ressort 51 et l'arbre, et, par conséquent, l'anneau 46 peut ainsi être fixé dans une de quatre positions dans laquelle la fourche 48 empêche son mouvement longitudinal, mais il peut librement tourner avec l'élément couissant en conséquence de l'engagement libre de la fourche dans les rainures de l'anneau. L'anneau 46 a une perforation dans laquelle entre une cheville 53 de l'élément oscillant. La partie de cette cheville qui est agencée pour venir s'engager dans la perforation est établie avec quatre échelons formés par des saillies et encoches 55 et 56. Chacun de ces échelons correspond avec un des trous 52 de façon que pour chacun de ces trous un échelon différent est en engagement avec la perforation 54. Dans trois des quatre cas, la partie échelonnée de la cheville 53 est plus petite que les trous 54 de façon qu'un petit mouvement rotatif relatif est possible entre l'élément couissant et l'élément oscillant, mais leurs positions médianes relatives diffèrent suivant l'échelon du temps d'engagement avec la perforation 54. Dans le quatrième cas, où la cheville remplit complètement la perforation, aucun mouvement relatif ne peut se produire. Cela est représenté aux fig. 9 à 12 et sera expliqué plus exactement dans la description qui va suivre du fonctionnement du dispositif.

On supposera que l'arbre 50 est réglé comme représenté à la fig. 5 de façon que les positions relatives des chevilles 53 et de l'anneau 46 sont celles représentées aux fig. 5 et 9 où l'entaille 55 se trouve dans la perforation 54 de l'anneau, et que l'élément oscillant et l'élément couissant partent de la position où les grandes dents 42 sont en-

tièrement en engagement les unes avec les autres et les petites dents hors d'engagement. L'élément oscillant commence alors à tourner dans la direction indiquée par la flèche à la fig. 5. L'engagement de la cheville et de l'anneau est tel que dans cette phase un léger mouvement rotatif relatif peut se produire entre l'élément oscillant et l'élément couissant, et par suite de ce mouvement initial de l'élément oscillant, l'élément couissant est amené en engagement avec l'élément rotatif, parce que l'élément couissant, en raison de l'inertie de l'anneau, ne suit pas subitement le mouvement de rotation que l'élément oscillant tend à lui imprimer. Il en résulte que les parties occupent la position représentée à la fig. 5, et l'élément oscillant actionne le rotor. L'élément oscillant commence maintenant sa course de retour, et tourne indépendamment de l'élément couissant jusqu'à ce que les grandes dents viennent dans la position dans laquelle leurs pointes sont immédiatement opposées aux dépressions entre les dents adjacentes. L'inertie de l'élément rotatif provoque maintenant le dégagement des petites dents 43; l'élément oscillant, l'élément rotatif et l'élément couissant occupant la position dans laquelle les petites dents 43 sont engagées et les grandes dents de l'élément oscillant sont directement opposées aux entre-dents entre les dents de l'élément rotatif. Lorsque les parties sont dans cette position pendant la course de retour, la cheville 53 est en contact avec la face de la perforation 54 et actionne ainsi l'élément oscillant. La commande de l'élément oscillant est ainsi transférée des grandes dents à la cheville, et les petites dents se dégagent en poussant l'élément couissant axialement. Ce cycle se répète pour chaque course de commande et de retour de l'élément oscillant, et l'élément rotatif est actionné dans une direction unique.

Les fig. 7 et 11 montrent le cas dans lequel l'arbre 50 est réglé de façon que l'entaille 56 est en prise avec l'anneau 45. Le mouvement relatif entre l'élément oscillant et l'élément couissant est maintenant l'inverse de celui permis dans le cas précédent

et l'élément rotatif est actionné en sens inverse. La direction de la course de commande de l'élément oscillant est indiquée par la flèche à la fig. 7.

Dans les positions des parties représentées aux fig. 6 et 10, la cheville 53 remplit complètement la perforation 54 de façon que point de mouvement relatif de l'élément oscillant et de l'élément coulissant n'est possible. Dans ce cas, les grandes dents sont en engagement complet, ou, si l'élément oscillant, l'élément coulissant et l'élément rotatif sont dans une position telle que celle représentée à la fig. 8 au commencement du mouvement, ils seront amenés dans la position fig. 6 par l'action de l'élément rotatif sur l'élément coulissant par les dents glissantes 43. Les dents 43 resteront continuellement hors d'engagement et il en résultera une position de roue libre.

Le cas représenté aux fig. 5 et 9 peut être considéré comme continuation des deux premiers cas, un mouvement relatif entre l'élément oscillant et l'élément coulissant étant possible dans les deux directions. Les grandes dents peuvent de cette sorte venir en engagement de commande pendant le mouvement dans les deux directions de l'élément oscillant, tandis que les petites dents sont en même temps en engagement. Il en résulte une position bloquée, dans laquelle le mouvement de l'élément rotatif est limité aux oscillations correspondant à celles de l'oscillateur, mais étant plus petites par suite du glissement.

Les fig. 16 et 17 montrent une forme d'exécution modifiée et également, à titre d'exemple, son application à un engrenage de transmission similaire, en principe, à celui décrit dans le brevet n° 121180, mais de construction différente. Les éléments oscillants 259 et 260 agissent comme dans l'exemple susdécrit et sont actionnés en phase opposée par les bielles 257, 258 par le mécanisme de transmission comme il sera décrit ci-après. L'arbre rotor 261 passe centralement par les éléments oscillants, et porte des colerettes 262, 263 rigidement fixes sur lui.

Les éléments oscillants 259, 260 sont munis de grandes dents comme dans la forme d'exécution décrite plus haut, s'engageant avec de grandes dents correspondantes des coulisseaux 264, qui sont munis de plateaux 265 entre lesquels et les plateaux clavetés sur l'arbre du rotor sont disposés des tampons en caoutchouc 266. Un dispositif à ressort 267 est prévu pour maintenir la position normale de l'organe oscillant 256. Une garniture 268 est ménagée autour des coulisseaux pour empêcher l'huile de s'écouler à l'extérieur vers les tampons en caoutchouc. Les parties à l'intérieur de l'enveloppe sont lubrifiées au moyen d'un bain d'huile dans l'enveloppe.

Le fonctionnement du mécanisme décrit ci-dessus est le suivant:

Lors du mouvement de chaque organe oscillant 259, 260 dans un sens, le léger frottement entre le rotor et le coulisseau 264 et l'inertie du coulisseau lui-même forcent le coulisseau à se déplacer par rapport à l'organe oscillant, avec la conséquence que les dents en engagement de l'organe oscillant et le coulisseau reçoivent un mouvement relatif amenant le coulissant 264 à être appuyé fortement contre le tampon de caoutchouc, et produisant l'entraînement par friction. La forme des dents est telle que lors du mouvement de retour de l'élément oscillant 256 un mouvement relatif de l'organe oscillant et du coulisseau 264 est empêché comme précédemment décrit, de sorte qu'il ne se produit pas de coincement du coulisseau 264 contre le tampon en caoutchouc 266 pour le mouvement dans ce sens; par conséquent l'élément rotatif reçoit un mouvement de rotation dans un sens, la commande étant prise ou reçue alternativement par les deux coulisseaux. Une forme convenable de dents pour cette disposition est triangulaire, avec une face inclinée de $\alpha = 30$ degrés sur sa base, et l'autre face perpendiculaire à la base, de façon à agir comme des arrêts pour le coulisseau.

Comme précédemment indiqué, les fig. 16 et 17 montrent un exemple de l'application

du mécanisme à un engrenage de transmission. Les bielles 257 et 258 sont pivotées au centre d'un levier oscillant 254 dont une extrémité est mise en oscillation au moyen d'une tige de connexion ou bielle 253 par un arbre principal animé d'un mouvement de rotation continu et portant un volant 252. L'autre extrémité du levier 254 est articulée en 255 à un organe 256 calé sur l'arbre 250 d'un volant oscillant 251. Le mouvement de l'arbre principal est transmis aux bielles de commande à sens unique 257 et 258 et au volant 251 au fur et à mesure du couple de l'arbre rotor 261. Si ce couple est nul, les éléments oscillants 259 et 260 se meuvent tout à fait librement, et le levier 254 oscille autour du pivot 255, lequel, par suite de l'inertie de la roue 251, reste pratiquement immobile. Si le couple sur le rotor est infini, les éléments oscillants restent immobiles et le volant 251 oscille violemment. Pour des couples intermédiaires, les mouvements des éléments oscillants et également du volant ont toujours une fréquence égale à celle du mouvement de va-et-vient de la bielle 253, mais dont l'amplitude varie suivant le couple du rotor.

Le moyen représenté pour mettre l'organe oscillant 256 en mouvement comprend un ressort 270 situé entre deux plateaux 271, 272. L'un de ces plateaux porte contre une butée 273 pivoté dans le carter, tandis que l'autre porte contre des écrous vissés sur la tige 267 qui est reliée en 274 à l'organe oscillant 256.

REVENDEICATION :

Mécanisme pour la transformation d'un mouvement oscillant en un mouvement rotatif, du type dans lequel un élément coulissant

est situé entre l'élément oscillant et un élément rotatif et agencé de façon que des mouvements relatifs angulaires entre l'élément coulissant et l'élément oscillant provoquent un mouvement alternatif dudit élément coulissant perpendiculairement par rapport au mouvement de rotation, mécanisme caractérisé en ce que les faces de l'élément oscillant sont inclinées de façon que l'angle de commande de l'élément oscillant et de l'élément coulissant est plus petit que l'angle de commande de l'élément coulissant et de l'élément rotatif d'un montant justement suffisant pour assurer, lorsque l'élément oscillant est animé d'un mouvement oscillant d'une haute fréquence, qu'un engagement alternant avec un dégagement desdits trois éléments est obtenu en vue de transformer le mouvement oscillant en un mouvement rotatif intermittent.

SOUS-REVENDEICATIONS :

- 1 Mécanisme suivant la revendication, caractérisé en ce que l'élément coulissant comporte sur l'une de ses faces des grandes dents et sur l'autre face des petites dents, l'angle d'inclinaison des dents de l'élément oscillant et de l'élément coulissant s'engageant mutuellement étant plus petit que l'angle d'inclinaison des dents de l'élément coulissant et de l'élément rotatif.
- 2 Mécanisme suivant la revendication, caractérisé en ce que des grandes dents sont prévues entre l'élément oscillant et l'élément coulissant, des surfaces de commande à friction étant prévues entre l'élément coulissant et l'élément rotatif.

George CONSTANTINESCO.

Mandataires: E. BLUM & Co., Zurich.

Fig 1.

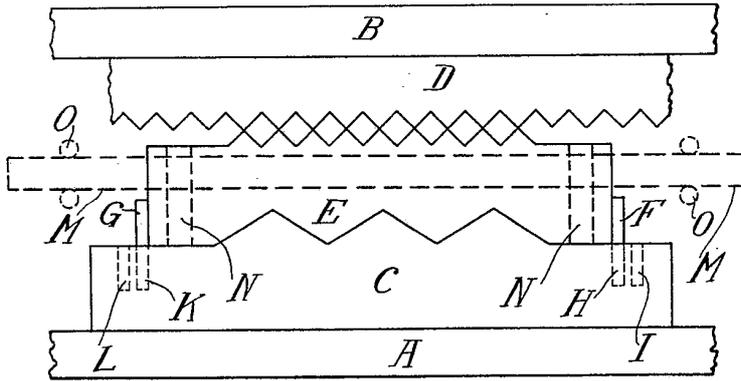


Fig 2.

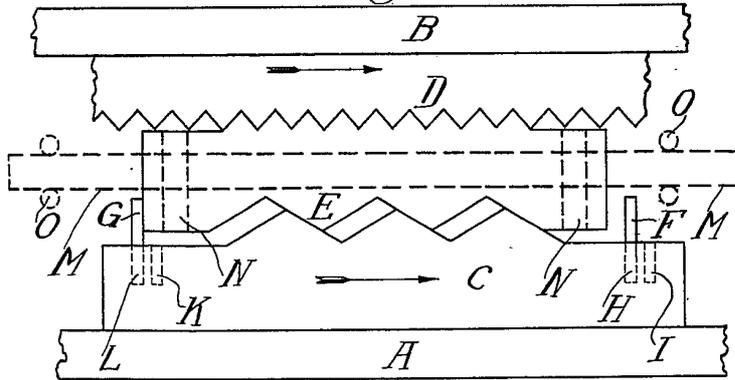


Fig 3.

