

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 5. — Cl. 5.

N° 827.262

Perfectionnement aux machines de fabrication des pales d'hélice par reproduction.

M. Paulin Jean Pierre RATIER résidant en France (Seine).

Demandé le 4 janvier 1937, à 16^h 46^m, à Paris.

Délivré le 24 janvier 1938. — Publié le 22 avril 1938.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

Depuis longtemps, on a proposé de fabriquer des pales d'hélices à l'aide de machines à reproduire, mais jusqu'à présent les tentatives de réalisation pratique ont toujours
5 donné lieu à des mécomptes.

La présente invention concerne plus particulièrement les machines présentant les caractères suivants, en combinaison :

a. Un berceau supporte au moins une
10 pale modèle et au moins une ébauche; la pale modèle et l'ébauche sont animées toutes les deux d'un mouvement de rotation sur leur axe et, bien entendu, les rotations sont synchrones;

b. Deux équipages, comprenant chacun un palpeur en contact avec la pale modèle et un outil en contact avec l'ébauche, sont
15 mobiles transversalement aux pales; les palpeurs et les outils des deux équipages agissent respectivement sur les faces opposées
20 des pales, contre lesquelles ils sont appuyés par des ressorts, des contrepoids, ou moyens équivalents;

c. Enfin, des moyens sont prévus pour
25 que le berceau supportant les pales, et les équipages mobiles transversalement, possèdent un mouvement relatif de translation parallèle à l'axe de rotation des pales, mouvement qui est imprimé soit au berceau, soit
30 à un chariot supportant les équipages

mobiles.

Plus précisément encore, dans ce genre particulier de machines à fabriquer les pales d'hélice par reproduction, l'invention se rapporte au type dans lequel les palpeurs et
35 les outils, dans leur mouvement transversal aux pales, tournent autour d'un axe en principe parallèle à l'axe de rotation des pales, à l'exclusion du type dans lequel les palpeurs et les outils ont un mouvement rectiligne
40 perpendiculaire à l'axe de rotation des pales.

L'invention, dont le cadre est ainsi nettement tracé, se caractérise en ce que les axes du mouvement curviligne de chaque palpeur ou outil sont placés de telle manière, compte
45 tenu du sens de rotation de la pale, que le quadrilatère formé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation d'une pale par : l'axe de rotation de ladite pale, l'axe d'oscillation du bâti portant le palpeur ou l'outil,
50 l'axe de rotation, dans ce bâti, du palpeur ou de l'outil, et le point de contact entre la pale et le palpeur ou l'outil, soit toujours un quadrilatère convexe pendant tout le
55 temps où le palpeur ou l'outil s'écarte de l'axe de rotation de la pale.

Cette disposition caractéristique, dont les avantages considérables seront expliqués plus loin, est déjà réalisée pour l'un des équipages mobiles des machines connues du 60

Prix du fascicule : 8 francs.

genre précédemment défini; mais dans ces machines connues, on a cru pouvoir utiliser les mêmes axes d'oscillation pour les deux équipages, de sorte que pour l'un de ceux-ci la condition de convexité du quadrilatère précité n'est pas observée, et il en résulte des inconvénients très graves dont, à la connaissance du demandeur, la véritable raison n'avait pas été trouvée jusqu'à présent.

10 L'invention, qui repose sur la découverte de cette raison, remédie entièrement à ces inconvénients et permet ainsi l'obtention d'un fonctionnement meilleur que celui des machines connues à deux équipages mobiles,

15 quel que soit le mouvement de ces équipages, rectiligne ou curviligne.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple et de manière schématique :

20 La figure 1, une machine connue à simple équipage mobile à mouvement rectiligne;

La figure 2, un diagramme relatif à cette machine;

La figure 3, une machine connue à double équipage mobile, à mouvement curviligne;

25 La figure 4, un diagramme relatif à l'un des équipages mobiles de cette machine;

La figure 5, un diagramme relatif à l'autre équipage mobile de ladite machine;

30 La figure 6, une machine conforme à l'invention.

La machine connue représentée par la figure 1, se compose d'un bâti fixe 1, qui, par des poupées telles que 2 et 3 supporte d'une part, une pale modèle 4 et, d'autre

35 part, une ébauche à travailler 5. Un moteur, non représenté, entraîne en synchronisme la pale 4 et l'ébauche 5 dans un mouvement de rotation dans le sens indiqué par la flèche f .

40 A l'intérieur du bâti 1 est mobile longitudinalement, c'est-à-dire parallèlement aux axes de rotation de la pale 4 et de l'ébauche 5, un chariot 6. Le mouvement du chariot 6 est produit automatiquement à la manière bien connue, par une vis sans fin qui n'a

45 pas été représentée, car ce mécanisme d'avancement est des mieux connus puisqu'il est en tout point analogue à celui qui fait avancer le chariot d'un tour parallèle. En outre, à l'intérieur du chariot 6 se

50 trouve un second chariot 7, qui est mobile perpendiculairement aux axes de rotation de la pale 4 et de l'ébauche 5. Le chariot 7,

par un support 8, reçoit un palpeur 9 qui est constamment maintenu au contact de la pale modèle 4 par la traction d'un câble 10

55 auquel est suspendu un poids 11.

Ce poids pourrait être remplacé par un ressort ou une pression pneumatique. Par un support 12, le chariot 7 porte un outil 13 tel qu'une fraise, qu'un moteur non

60 représenté fait tourner dans le sens de la flèche f^1 . Il est apparent que si la fraise 13 est du même diamètre que le palpeur 9, ladite fraise donnera sur l'ébauche 5 un profil exactement identique à celui de la pale 4.

65

Dans la figure 2, on a tracé le diagramme des espaces et le diagramme des vitesses du mouvement de translation du chariot 7 perpendiculairement à l'axe de rotation de la pale modèle 4. Cette pale a été schématisée

70 par une droite pour simplifier. La pale tourne autour de l'axe 14, et on a étudié son mouvement pour toute la période où le palpeur 9 s'éloigne de l'axe de rotation 14, sous la poussée produite par la rotation de la

75 pale 4. Celle-ci prend successivement des positions 4, 4^a, 4^b, 4^c et 4^d. Le palpeur 9 prend successivement les positions 9, 9^a, 9^b, 9^c et 9^d et à son axe 15 prend successivement les positions 15, 15^a, 15^b, 15^c et 15^d.

80 On a porté suivant l'axe OX les positions successives de l'axe 15 et, suivant l'axe OY, les angles successivement parcourus par la pale 5. On obtient ainsi la courbe E¹ des

85 espaces.

On en déduit très aisément la courbe V¹ des vitesses puisque celle-ci est la substitution, en chaque point, de la tangente aux différents points de la courbe E¹. Par exemple, au point A où la pente de la courbe

90 E¹ est maximum, correspond le point B du maximum de la courbe V¹. Pour tracer l'ordonnée BC de ce point B, il suffit de mener la tangente AD de la courbe E¹ au point A, de mener une droite AF parallèle à OY et

95 égale à l'unité choisie, puis de mener FD parallèle à OX. Il suffit ensuite de porter BC égal à FD.

On constate que la variation des vitesses est considérable, c'est-à-dire que l'ordonnée maximum BC est importante. Cette constatation explique que sur les machines du type de la figure 1 on a constaté qu'à certains moments le palpeur 9 quittait le contact de

100

la pale 4 et, par conséquent, que l'outil 13 quittait aussi le contact de l'ébauche 5. Ce phénomène avait conduit les constructeurs à augmenter, sans résultat appréciable, la masse du contrepoids 11, ou bien à augmenter la force du ressort de rappel du chariot 7, ou encore la pression pneumatique remplaçant le ressort. Ces moyens ne constituent que des palliatifs et avaient l'inconvénient d'augmenter outre mesure la pression sur la pale 4 et sur l'ébauche 5.

Dans la machine représentée par la figure 3, on trouve deux équipages mobiles. Il n'en a été représenté qu'un dans la figure 1, mais il est facile de concevoir qu'on aurait pu en figurer deux. Toutefois, l'explication n'en aurait pas été améliorée puisque ce qui a été dit pour l'un des équipages mobiles aurait pu être identiquement dit pour l'autre. Il n'en est pas de même dans la figure 3, parce que les équipages mobiles de cette figure au lieu d'être mobiles rectilignement, dans le sens transversal par rapport à la pale modèle 4 et à l'ébauche 5, sont mobiles en rotation autour de l'axe 16.

Comme dans l'exemple précédent, la pale modèle 4 et l'ébauche 5 sont entraînées en rotation par un moteur non représenté, dans le sens de la flèche f . Le palpeur 9 et l'outil 13 sont montés à l'extrémité de chacun des bras du levier 17 qui tourne sur l'axe 16, un contrepoids 18 obligeant le palpeur 9 à rester au contact de la pale 4. Bien entendu, le levier 17 est comme précédemment animé d'un mouvement de translation automatique le long de l'arbre 16 et l'outil 13 est entraîné en rotation dans le sens de la flèche f' .

Le second équipage mobile est représenté en pointillés. Il se compose identiquement des mêmes organes que le précédent, et ses organes ont été repérés par les mêmes signes de référence mais avec un indice.

Dans la figure 4, on a procédé au tracé d'un diagramme de la même manière que dans le cas de la figure 2, il ne sera donc pas nécessaire de répéter comment ce diagramme a été réalisé. On notera que l'axe 15 prend successivement les positions 15^a , 15^b , 15^c , 15^d et 15^e et que la courbe des espaces, visible en E^2 , correspond aux projections du déplacement curviligne de

l'axe 15 sur le plan horizontal. On en déduit aisément la courbe V^2 des vitesses.

Sur ce diagramme de la figure 4, on a tracé aussi la courbe V^1 , de manière à pouvoir effectuer une comparaison facile avec la courbe V^2 . On voit que le maximum de la courbe V^2 est nettement inférieur au maximum de la courbe V^1 . Si on appelle V le maximum de la courbe V^2 , on voit que celui de la courbe V^1 est environ 1,5 V .

Dans la figure 5, on a tracé de la même manière que pour la figure 4 le diagramme des vitesses du second équipage mobile pendant la période où le palpeur 9^1 s'écarte de l'axe de rotation de la pale modèle 4.

On obtient la courbe E^3 des espaces et la courbe V^3 des vitesses, courbes qui a été reportée sur la figure 4. Cette courbe est extrêmement accentuée et l'on voit que son maximum est égal à trois fois celui de la courbe V^2 . On s'explique alors parfaitement que dans les machines du genre représenté par la figure 3 l'inconvénient déjà constaté dans les machines selon la figure 1 se trouve considérablement amplifié, c'est-à-dire que l'équipage mobile $9'$, $17'$, $13'$ quitte le contact de la pale modèle 4 et de l'ébauche 5 comme s'il se trouvait projeté brutalement vers l'extérieur.

L'invention résulte de la comparaison des courbes V^2 , V^1 et V^3 . Il est évident que la courbe V^2 est de beaucoup la plus favorable, et qu'il serait du plus haut intérêt de réaliser une machine dans laquelle les deux équipages mobiles possèdent ce diagramme de vitesses V^2 . Pour obtenir ce résultat, il suffit évidemment que la condition énoncée dans le préambule soit observée, c'est-à-dire pendant la période où le palpeur ou l'outil s'écarte de l'axe de rotation de la pale modèle ou de l'ébauche, le quadrilatère formé par (voir fig. 4) l'axe de rotation 14 de la pale, l'axe 16 d'oscillation du bâti 17, l'axe 15° (par exemple) de rotation du palpeur 9 et le point H de contact entre la pale 4 et le palpeur forme toujours un quadrilatère convexe. En effet, dans ces conditions, la durée d'écartement du palpeur 9 par rapport à l'axe 14 correspond à l'arc KL de rotation de la pale 4, qui est supérieur à 90°. Dans la figure 2, au contraire cet arc est évidemment seulement de 90° et

dans la figure 5 ledit arc qui est montré en MN est nettement inférieur à 90°.

La machine selon la figure 6 satisfait à ces conditions.

5 Le premier équipage mobile se compose du palpeur 9, pivoté en 15 sur un levier 20, articulé lui-même en 21 sur le chariot 6. Le levier 20 est relié par une bielle 22 à un second levier 23 identique au levier 20 et
10 pivoté en 24 sur le chariot 6. La bielle 22 est articulée en 25 et 26 sur les leviers 20 et 23, et les axes d'articulation, 21, 24, 25, 26 forment un parallélogramme. L'outil 13 est monté sur le levier 23 et l'on comprend
15 qu'il taille sur l'ébauche 5 un profil identique à celui de la pale 4, dans les mêmes conditions que l'outil 13 de la figure 3. Le second équipage mobile est constitué exactement de la même manière, mais tous ses
20 organes sont disposés symétriquement par rapport aux axes de rotation de la pale 4 ou de l'ébauche 5. Il n'est donc pas nécessaire de décrire ce second équipage, dont les organes sont désignés par les mêmes chiffres
25 de référence avec un indice.

Sur la figure 6, on a représenté en 27 la poulie du moteur qui actionne les outils 13 et 13', par exemple à l'aide de courroies qui ont été représentés en traits mixtes, mais
30 il est évident que tout autre mode de transmission pourrait être utilisé.

On aurait intérêt pour diminuer encore le minimum V des vitesses à réduire les bras de levier tels que 15, 21 à la plus courte
35 dimension possible, et on remarquera que la disposition adoptée facilite cette réduction. En effet, dans le cas de l'équipage mobile 9', 13' de la figure 3, la distance 15', 16 ne peut être réduite au-dessous d'un minimum
40 qui correspondrait à l'arc-boutement de la pale contre le palpeur 9', ce qui, bien entendu, empêcherait absolument le fonctionnement. Au contraire, dans la disposition de la figure 6, la diminution du bras
45 de levier 21, 15 est favorable à tous égards et on aura le plus grand intérêt à réduire ce bras de levier au minimum possible.

RÉSUMÉ.

50 La présente invention concerne des machines de fabrication des pales d'hélice par reproduction présentant les caractères suivants, en combinaison :

a. Un berceau supporte au moins une pale modèle et au moins une ébauche; la pale modèle et l'ébauche sont animées toutes les
55 deux d'un mouvement de rotation sur leur axe et, bien entendu, les rotations sont synchrones;

b. Deux équipages, comprenant chacun un palpeur en contact avec la pale modèle
60 et un outil en contact avec l'ébauche sont mobiles transversalement aux pales; les palpeurs et les outils des deux équipages agissent respectivement sur les faces opposées
65 des pales, contre lesquelles ils sont appuyés par des ressorts, des contrepoids, ou moyens équivalents;

c. Enfin, des moyens sont prévus pour que le berceau supportant les pales, et les équipages mobiles transversalement, possè-
70 dent un mouvement relatif de translation parallèle à l'axe de rotation des pales, mouvement qui est imprimé, soit au berceau, soit à un chariot supportant les équipages
75 mobiles.

Plus précisément encore, dans ce genre particulier de machines à fabriquer les
80 pales d'hélice par reproduction, l'invention se rapporte au type dans lequel les palpeurs et les outils, dans leur mouvement transversal aux pales, tournent autour d'un axe en principe parallèle à l'axe de rotation des
85 pales, à l'exclusion du type dans lequel les palpeurs et les outils ont un mouvement rectiligne perpendiculaire à l'axe de rotation des pales.

L'invention, dont le cadre est ainsi nettement tracé, se caractérise en ce que les axes du mouvement curviligne de chaque palpeur ou outil sont placés de telle manière, compte
90 tenu du sens de rotation de la pale, que le quadrilatère formé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation d'une pale par : l'axe de rotation de ladite pale, l'axe d'oscillation du bâti portant le palpeur ou l'outil,
95 l'axe de rotation, dans ce bâti, du palpeur ou de l'outil, et le point de contact entre la pale et le palpeur ou l'outil, soit toujours un quadrilatère convexe pendant tout le temps où le palpeur ou l'outil s'écarte de l'axe de
100 rotation de la pale.

Paulin Jean Pierre RATIER.

Par procuration :
ELLUIN et BARNAT.

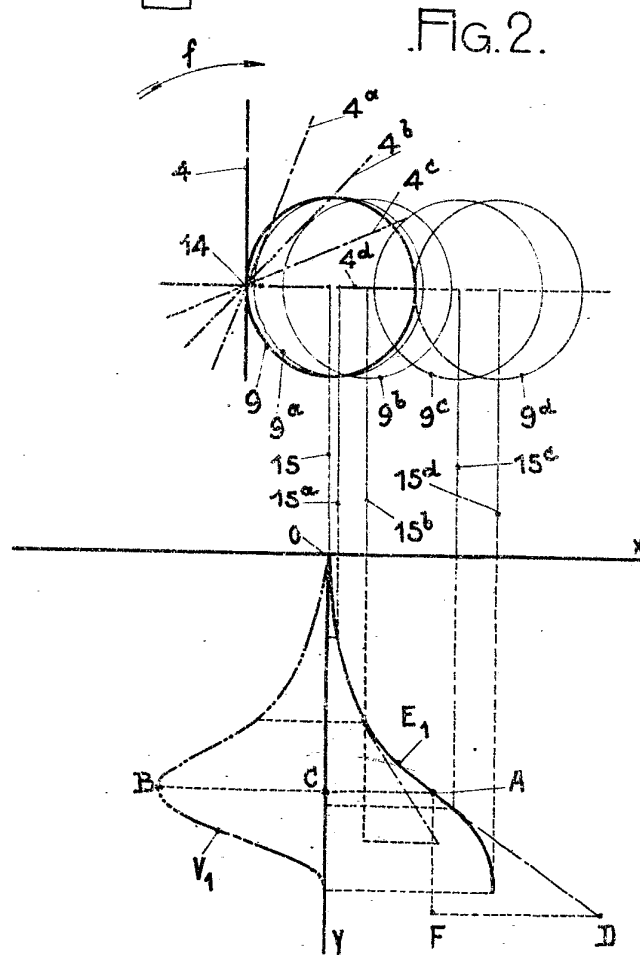
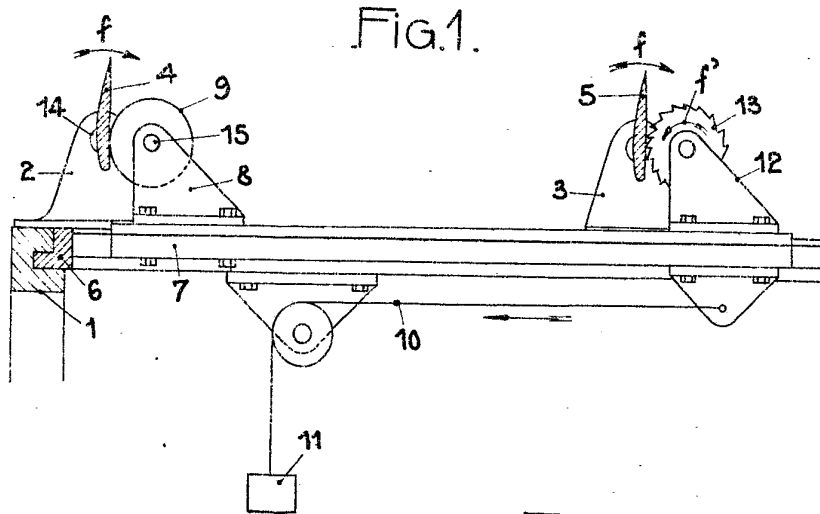


Fig. 3.

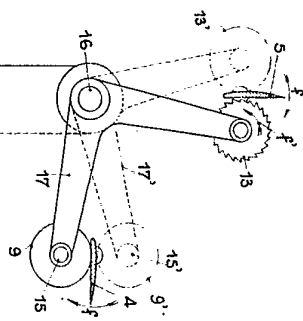


Fig. 6.

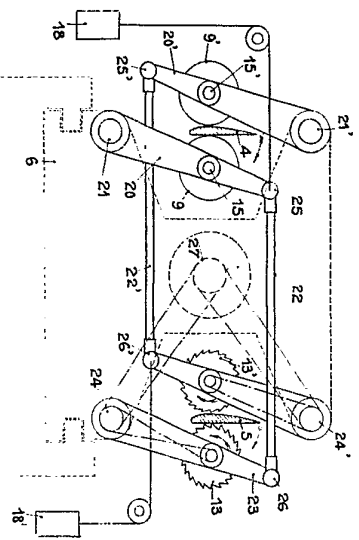


Fig. 4.

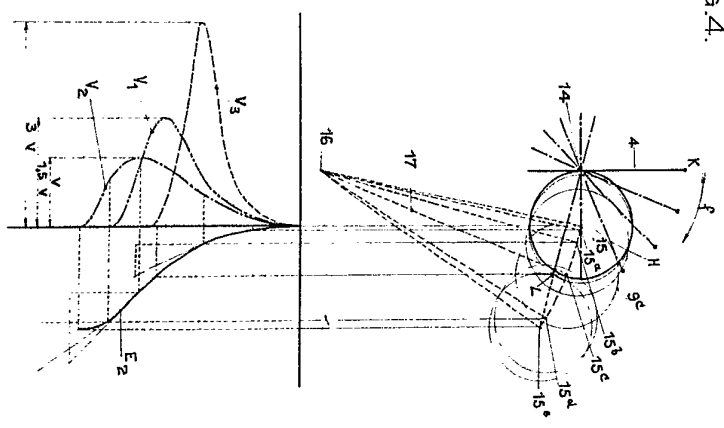


Fig. 5.

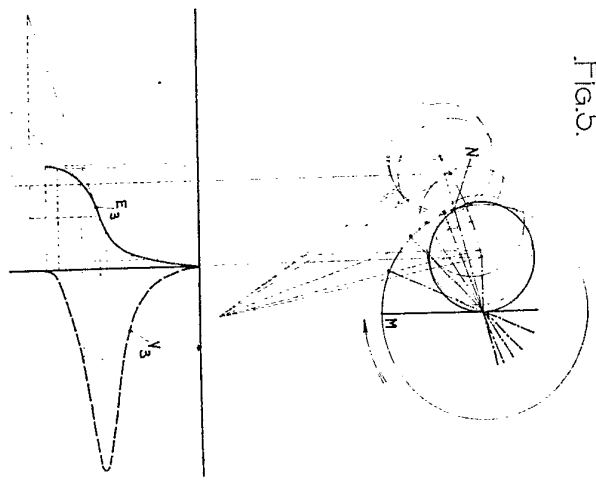


Fig.3.

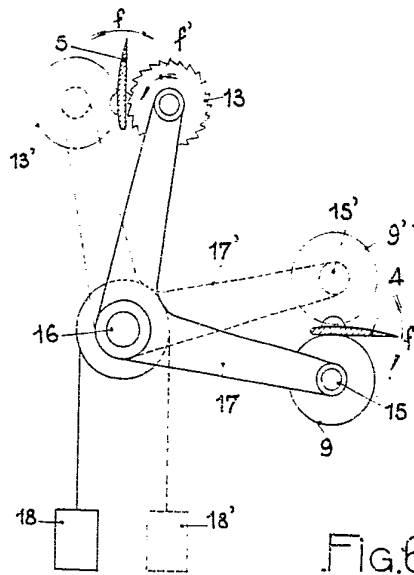


Fig.4.

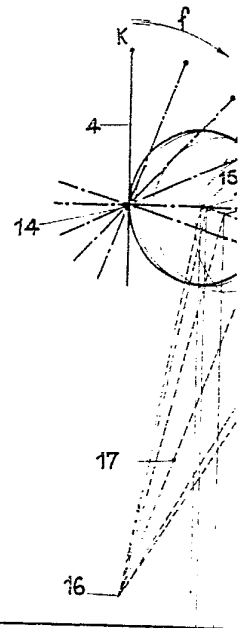
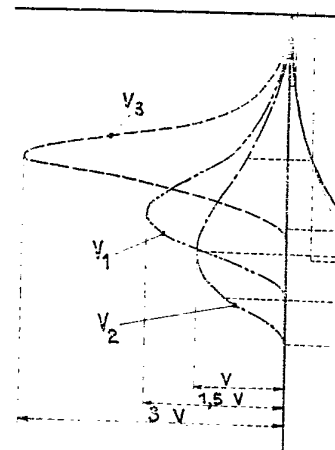
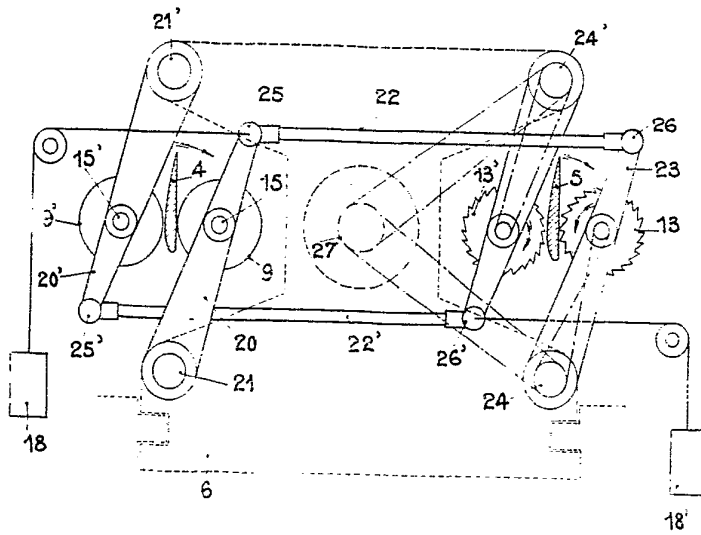


Fig.6.



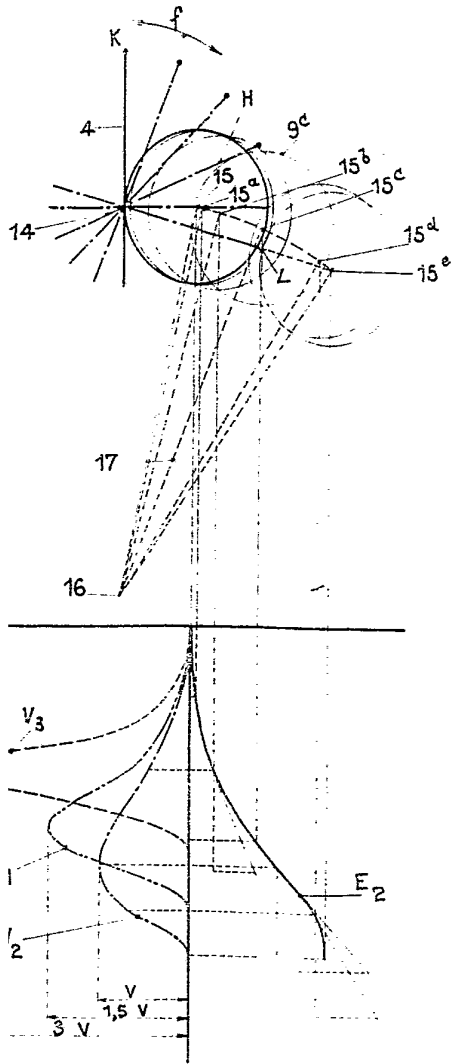


Fig.5.

