

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

VI. — Marine et navigation.

N° 545.789

4. — AÉROSTATION, AVIATION.

Hélicoptère.

M. RUDOLF LICIAR résidant en Roumanie.

Demandé le 11 janvier 1922, à 16^h 13^m, à Paris.

Délivré le 2 août 1922. — Publié le 20 octobre 1922.

(Demande de brevet déposée en Roumanie le 13 mai 1921. — Déclaration du déposant.)

L'invention a pour objet un appareil d'aviation, du type dit «hélicoptère», caractérisé essentiellement par l'emploi d'une spirale rotative, double ou multiple, constituant à la fois l'organe de propulsion et l'organe de sustentation de l'appareil. Cette spirale multiple est ici convenablement combinée avec un cadre multiplan, à orientation automatique, concentrique à son axe et destiné à équilibrer le moment giratoire dû à la rotation de la spirale multiple.

En outre de ces dispositions caractéristiques principales, l'appareil comporte également un dispositif de nacelle à suspension pendulaire permettant, par une variation convenable du centre de gravité, de commander la direction de marche de l'appareil depuis l'ascension verticale jusqu'à la translation horizontale. De plus, l'appareil est pourvu d'un système de pieds, formant train d'atterrissage élastique, destiné à amortir les chocs lors de l'atterrissage et comportant les gouvernails de direction pour la commande de l'appareil.

L'appareil objet de l'invention présente également divers autres perfectionnements de détail, visant en particulier la sécurité de son fonctionnement et qui seront décrits plus en détail au cours du présent mémoire.

Les dessins ci-annexés représentent un mode de réalisation de l'appareil établi suivant l'invention et comportant un organe de

propulsion et de sustentation constitué par une double spirale.

La fig. 1 de ces dessins est une coupe verticale de l'appareil, supposé dans la position correspondant à l'ascension dans le sens vertical. La fig. 2 est une vue semblable montrant l'appareil dans la position correspondant à la marche dans le sens horizontal.

Les fig. 3 et 4 sont deux vues de détail, respectivement en vue de côté et en plan, de la double spirale formant organe propulseur et sustentateur.

Les fig. 5 et 6 sont deux vues schématiques, en perspective, du cadre fixe et du cadre multiplan orientable de l'appareil.

La fig. 7 est une vue de face schématique, d'un des pieds du train d'atterrissage de l'appareil, avec le gouvernail de direction qui y est monté.

Les fig. 8 et 9 sont respectivement une vue de face et une vue en plan schématiques de la nacelle de l'appareil.

Ainsi qu'on le voit sur ces dessins, la carcasse de l'appareil est constituée par un cadre fixe 1, en forme de tronc de pyramide (fig. 5), à l'intérieur duquel est tourillonné concentriquement un cadre orientable multiplan 2 (fig. 6), dans lequel est lui-même tourillonné, suivant l'axe commun des deux cadres, l'organe de sustentation et de propulsion de l'appareil.

Cet organe de sustentation et de propulsion

est constitué ici par une spirale double, composée de deux spires hélicoïdales disposées à 180°, 3 et 4, ayant le même axe et convenablement réunies par un système d'entretoises 5 et de montants 6, portant, à la partie supérieure, un tourillon 7 lui permettant de tourner dans le cadre 2 et, à la partie inférieure, l'organe de commande de la rotation, par exemple comme on l'a représenté, une roue d'engrenage d'angle 8. Des câbles ou tirants appropriés 9 maintiennent la rigidité de l'ensemble. Cette double spirale (voir fig. 3 et 4) 3-4 est évidée dans sa partie centrale, de manière à éviter les remous et les résistances passives généralement créés par les parties médianes des pales des hélices ordinaires. La partie supérieure et de plus grand diamètre de chaque spire décrit de haut en bas un cercle de rayon graduellement décroissant autour des tirants d'entretoisement 9 dont l'ensemble présente à cet effet une forme conique. L'inclinaison de la spirale, qui est faible à son début, augmente progressivement vers le centre et diminue vers l'extrémité. Afin de diminuer autant que possible les résistances passives, la différence de diamètre de la partie supérieure et de la partie inférieure de la spirale sera plus petite que son inclinaison par rapport à l'horizontale.

On comprend que, grâce à l'étendue de ses spires en largeur et à la continuité périphérique de sa surface en projection horizontale, la double spirale constituera, en même temps que l'organe de propulsion, l'organe de sustentation de l'appareil. D'autre part, par sa forme spéciale et sous l'action du mouvement communiqué au milieu environnant par sa rotation, cette double spirale créera, en quelque sorte, une concentration de la pression du fluide vers le centre du canal, de telle sorte que l'action de propulsion résultante profitera de l'accélération des courants fluides ainsi créés, en même temps que l'on obtiendra une stabilité parfaite de l'action de cette spirale, tant pour la propulsion que pour la sustentation, grâce à la symétrie absolue des actions et réactions engendrées. Enfin, grâce à la continuité, à l'étendue et à la symétrie de sa surface active, la double spirale ne demandera qu'une vitesse de rotation beaucoup plus faible que celle d'une hélice ordinaire, pour obtenir la même vitesse de propulsion, ce qui permettra d'obtenir une

économie considérable de la force motrice nécessaire.

Au point de vue de la construction, la spirale double ou multiple pourra être faite en métal, par exemple en aluminium ou en un alliage léger, les spires 3 et 4 étant faites en plaques convenablement moulées ou conformées et les entretoises en tubes ou profilés.

Le cadre orientable 2 est constitué par une série de plans rayonnants verticaux 10, convenablement évidés pour le passage de la double spirale; dans la disposition représentée, ces plans sont au nombre de 8, mais il va sans dire qu'ils peuvent être en nombre quelconque, inférieur ou supérieur à ce nombre. Ce cadre 2-10 présente, à sa partie inférieure et à sa partie supérieure, des tourillons 11 lui permettant de tourner dans le cadre fixe 1. La partie supérieure des plans 10 du cadre mobile sera avantageusement rétrécie et effilée afin de mieux résister à l'action de la double spirale, ainsi que de leur permettre de mieux pénétrer dans l'air lors de l'avancement de l'appareil.

Deux des plans opposés 10 du cadre mobile 2 portent les moteurs de commande 12, tous deux de même puissance, qui actionnent la double spirale 3-4, par exemple au moyen de pignons coniques 13 attaquant la roue d'angle 8.

On comprend que, grâce à la grande surface multiple des plans 10, sur laquelle vient agir à la fois le courant d'air engendré par la double spirale, ainsi que le courant créé par l'échappement des moteurs, il se produira une stabilisation automatique du cadre multiplan 2-10, qui équilibrera le moment de rotation dû à la rotation de la double spirale, de telle sorte que l'appareil se trouvera ainsi stabilisé automatiquement en position rotative, sans qu'il soit nécessaire d'employer, comme dans les appareils ordinaires, une contre-hélice stabilisatrice.

Sous le cadre fixe 1 est suspendue, au moyen d'une articulation à rotule 14, la nacelle 15 et, dans cette dernière se trouve également suspendu, par exemple à la même articulation 14, le siège 16 du pilote. Les bras de support 17 de ce siège sont reliés à deux points opposés 18 du cadre fixe 1 au moyen d'un câble 19 qui vient s'enrouler sur une poulie 20, dont la commande 21 se

trouve à proximité du pilote. Au moyen de cette commande, le pilote pourra à volonté déplacer en avant et en arrière, dans le sens de marche de l'appareil, son siège 16 et, par conséquent, le centre de gravité du poids suspendu, de manière à pouvoir ainsi faire incliner toute la partie supérieure de l'appareil afin que celui-ci puisse prendre tout mouvement de translation oblique ou horizontale voulu (voir fig. 2), la nacelle restant toutefois verticale grâce au système d'articulation prévu. Un autre câble de direction, perpendiculaire au câble 19 et actionné par une commande analogue, permet la stabilisation latérale de l'appareil.

Ainsi qu'on l'a représenté, la nacelle 15 sera avantageusement fermée et comportera la porte et les hublots nécessaires; cette nacelle présentera de préférence une forme ovoïde destinée à réduire autant que possible la résistance à l'avancement (voir fig. 8 et 9). Elle comportera à sa base un amortisseur 22, à ressort ou pneumatique, destiné à amortir les chocs lors de l'atterrissage.

Le train d'atterrissage de l'appareil est constitué par deux pieds 23 pourvus, comme à l'ordinaire, de roues 24 et qui sont articulés, en 25, sur l'axe inférieur du cadre fixe 1. Des câbles 26, sur lesquels sont montés des ressorts amortisseurs 27, relient les pieds 23, de telle sorte que, lors de l'atterrissage, ces deux pieds pourront s'écarter l'un de l'autre, les ressorts 27 absorbant le choc conjointement avec l'amortisseur inférieur 22 de la nacelle; ces pieds reviennent ensuite à leur écartement normal grâce à l'action des ressorts.

Les pieds 23 portent également les gouvernails de direction 28 qu'une commande appropriée permet de manœuvrer de l'intérieur de la nacelle.

En outre, l'appareil peut comporter des dispositifs spéciaux assurant sa sécurité en cas de panne des moteurs. A cet effet, sur le sommet du cadre fixe 1 peut être disposé un parachute dont l'ouverture peut être commandée de la nacelle en cas de besoin, la position basse du centre de gravité de l'appareil rendant ce moyen de protection particulièrement efficace. En outre, les plans 10 du cadre mobile peuvent être constitués avantageusement en forme de poches, fermées à leur partie supérieure et ouvertes à leur partie inférieure,

de telle sorte qu'en cas de chute, ils s'ouvrent d'eux-mêmes et laissent au pilote le temps nécessaire pour commander le parachute principal supérieur. Enfin, il y a lieu de compter qu'en cas de panne simultanée des deux moteurs, la double spirale constitue elle-même une sorte de parachute freinant considérablement la vitesse. On conçoit donc que l'appareil présente la sécurité maxima.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant :

Pour l'ascension en direction verticale, les deux moteurs 12 sont mis simultanément en action jusqu'à ce que l'appareil atteigne l'altitude voulue; pour cette ascension, l'axe de l'appareil tout entier reste vertical, l'axe des cadres supérieurs et de la double spirale étant en prolongement de l'axe de la nacelle.

Lorsque l'altitude voulue est atteinte et que le pilote désire laisser l'appareil immobile (vol plané), il suffit d'arrêter l'un des deux moteurs, chacun d'eux étant en effet calculé de puissance suffisante pour assurer la sustentation de l'appareil.

Lorsque le pilote désire donner à l'appareil un mouvement de translation en avant, il lui suffira de déplacer vers l'avant le centre de gravité du poids suspendu au moyen de la commande 19-20-21, et toute la partie supérieure de l'appareil (cadres 1 et 2 et double spirale 3-4) s'inclinera vers l'avant dans une position analogue à celle indiquée sur la fig. 2. L'appareil se déplacera alors dans une direction oblique ou horizontale, suivant l'inclinaison donnée à l'axe des cadres supérieurs; le pilote pourra également remettre en marche le deuxième moteur s'il désire conserver ou augmenter l'altitude déjà obtenue. La commande de la direction horizontale s'obtiendra au moyen des gouvernails de direction 28.

On remarquera que l'appareil est d'une stabilité absolue et, pour ainsi dire, automatique grâce à son centre de gravité inférieur librement suspendu et à la mobilité de celui-ci au moyen de commandes *ad hoc*; quelle que soit l'inclinaison de l'appareil, si un coup de vent vient à se produire, le pilote reste dans la position verticale et l'appareil reprend immédiatement sa position normale.

On comprend que le propulseur à double spirale qui a été décrit dans son application à l'hélicoptère objet de l'invention, pourrait

être utilisé également pour remplacer les propulseurs existants, par exemple pour les aéroplanes, dirigeables, bateaux, véhicules automobiles, etc.

5 On conçoit également que, dans toutes ces applications, ce propulseur, au lieu d'être, comme il a été représenté et décrit ci-dessus, à diamètre décroissant de haut en bas en produisant des courants fluides centripètes, pourrait avoir au contraire un diamètre croissant
10 de haut en bas et engendrer des courants centrifuges; de même, ces deux dispositions pourraient être combinées l'une avec l'autre.

Enfin, il est évident qu'au lieu d'être double
15 et composée seulement de deux éléments spiraliformes, la spirale pourrait être multiple et constituée par trois, quatre ou davantage de plans disposés à égale distance et symétriquement les uns par rapport aux autres.

20 **RÉSUMÉ.**

Un hélicoptère qui présente les caractères distinctifs suivants :

1° L'appareil comporte un organe à la fois propulseur et sustentateur, constitué par deux
25 ou plusieurs éléments spiraliformes, de diamètre progressivement croissant ou décroissant, disposés symétriquement autour d'un axe théorique commun et formant autour de celui-ci une surface continue, la partie cen-
30 trale de tous les éléments spiraliformes étant évidée.

2° La spirale double ou multiple est maintenue entre des entretoises réunissant réciproquement ses parties les plus hautes et les plus basses et portant, de part et d'autre de celles-ci les axes de tourbillonnement.

3° La spirale est tourbillonnée à l'intérieur d'un cadre mobile, à panneaux rayonnants, portant les moteurs de commande et dont l'action a pour but de stabiliser le moment de
40 giration engendré par la rotation de la spirale.

4° Le cadre mobile est lui-même tourbillonné dans un cadre fixe constituant la carcasse de l'appareil.

5° La nacelle est suspendue à articulation
45 au cadre fixe et à cette même articulation est également suspendu le siège du pilote dont la position peut être modifiée à volonté, afin de déplacer le centre de gravité de l'appareil pour faire varier la direction de marche et assurer
50 la stabilisation.

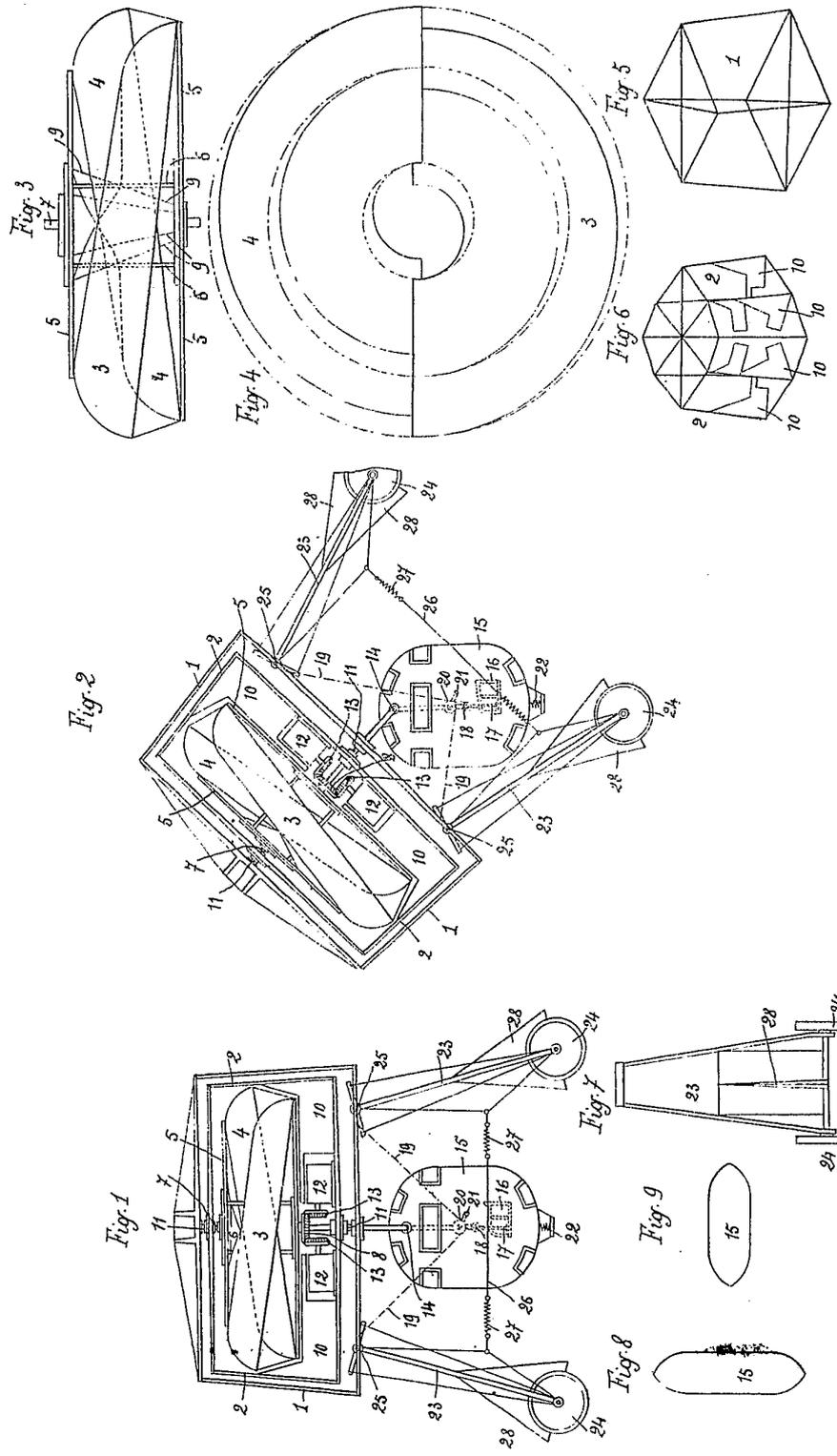
6° Sous le cadre fixe de l'appareil sont articulés des pieds d'atterrissage reliés par des attaches à ressort, qui permettent leur ouverture pour amortir les chocs lors de l'atterrissage, et qui assurent ensuite leur fermeture.
55

7° Les plans rayonnants du cadre mobile sont constitués en forme de poches renversées, de manière à former parachutes lors de la descente de l'appareil.
60

R. LICIAR.

Par procuration :

P. DEGROOTE.



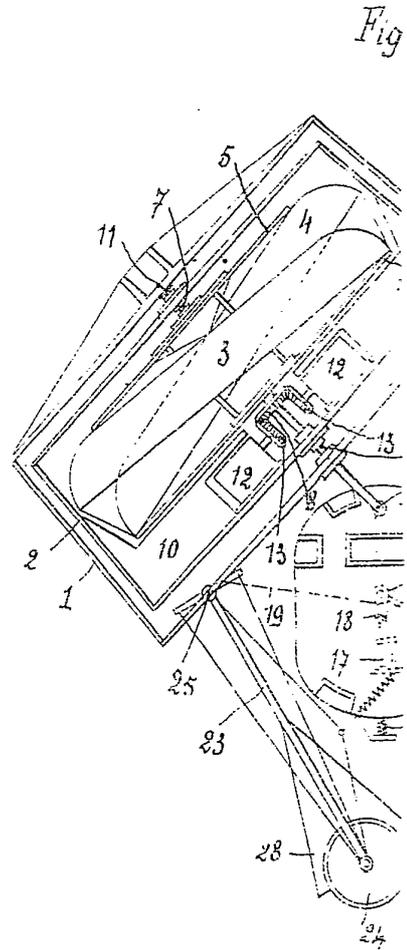
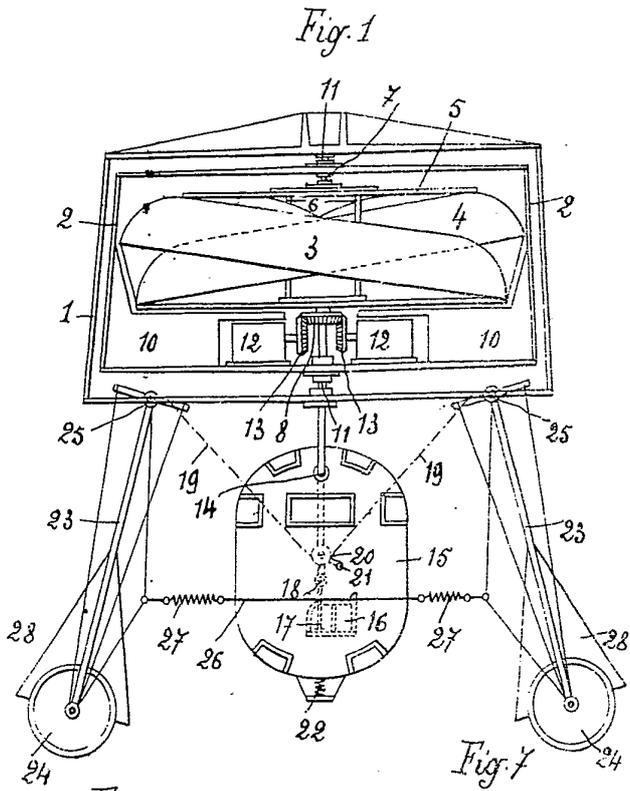


Fig. 8

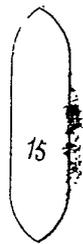


Fig. 9

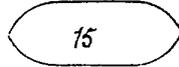


Fig. 7

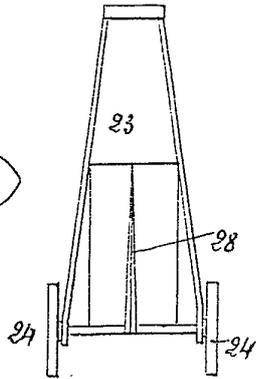


Fig. 2

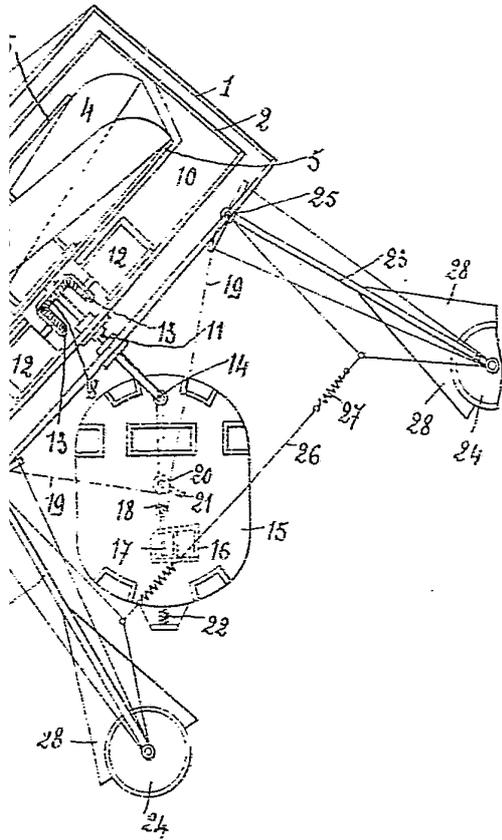


Fig. 3

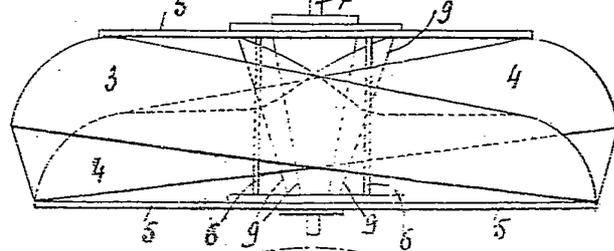


Fig. 4

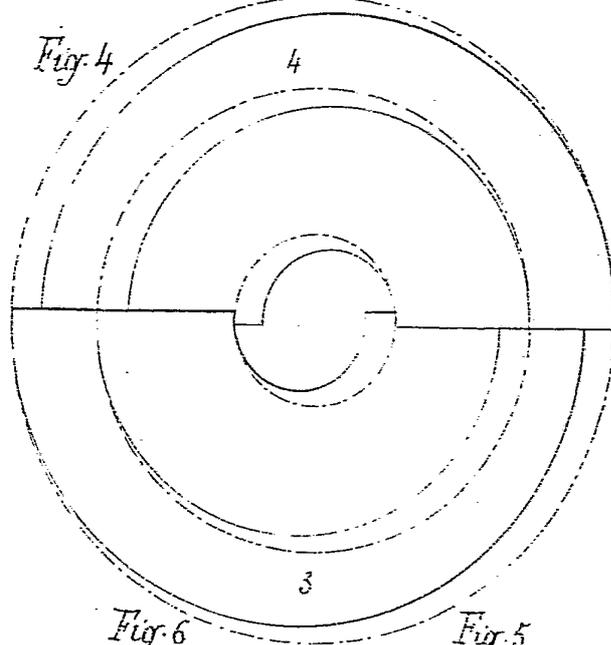


Fig. 6

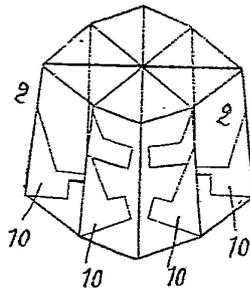


Fig. 5

