

⑫

**DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
À UN BREVET D'INVENTION**

A2

②② Date de dépôt : 4 novembre 1985.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 19 du 7 mai 1987.

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet 85 09119 pris le 13 juin
1985.

⑦① Demandeur(s) : *LECOULTRE André. — CH.*

⑦② Inventeur(s) : André Lecoultré.

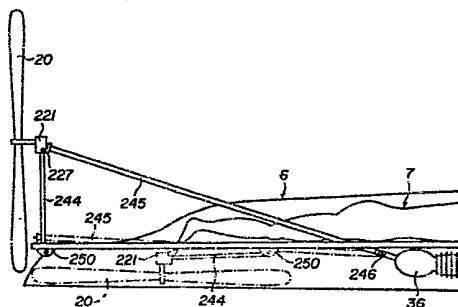
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Roland Nithardt.

⑤④ Appareil volant ultra-léger motorisé à hélice rabattable.

⑤⑦ L'invention concerne un appareil volant du type ultra-léger
motorisé, comportant un fuselage caréné suspendu de manière
pendulaire à une aile et pourvu d'une hélice rabattable, pour
permettre le vol plané.

L'hélice 20 est montée sur un châssis articulé comprenant
deux jambes latérales 244, articulées à l'arrière du fuselage 6
sur un coulisseau 250 dont la position longitudinale est com-
mandée par un câble, et une jambe antérieure 245. Celle-ci
peut être constituée par un arbre de transmission reliant le
moteur 36 à l'hélice. Le support d'hélice 221 est solidaire des
jambes latérales 244, de sorte que l'hélice est inclinée en
arrière pendant les manœuvres de rabattement et ne risque
pas d'entrer en contact avec un élément de l'aile. Selon une
variante, le moteur est monté sur le châssis articulé et peut
sortir du fuselage.



APPAREIL VOLANT ULTRA-LEGER MOTORISE A HELICE RABATTABLE

La présente invention concerne un appareil volant du type ultra-léger motorisé, comportant une aile, un fuselage suspendu à cette aile de manière pendulaire et pourvu d'un emplacement pour un pilote, d'un moteur et d'une hélice bipale entraînée par ce moteur, et au moins un
5 organe de commande de l'orientation de l'aile par rapport au fuselage, le fuselage comportant un carénage aérodynamique qui renferme le moteur et le pilote, et l'hélice étant montée sur un support basculant monté à l'arrière du fuselage et comportant une position de propulsion, dans laquelle l'hélice se trouve à l'extérieur du fuselage, son
10 axe étant alors sensiblement parallèle à la direction du fuselage, et une position de vol plané, dans laquelle l'hélice est orientée longitudinalement et ne forme pas de saillie sensible par rapport au fuselage, appareil dans lequel le support d'hélice est situé en dessus du fuselage dans sa position de propulsion et est monté de manière à
15 pouvoir basculer d'un angle au moins égal à 80° autour d'un axe de rabatement disposé transversalement par rapport au fuselage, la partie supérieure de l'arrière du fuselage comportant une ouverture longitudinale agencée pour permettre d'escamoter dans le fuselage le support d'hélice et au moins une partie de l'hélice, dans sa position
20 de vol plané, selon les revendications 1 et 8 du brevet principal.

L'invention a pour objet de fournir divers perfectionnements à l'appareil spécifié ci-dessus, dans le but de simplifier sa construction ou de faciliter les manoeuvres de rabatement de l'hélice, notamment pour
25 éviter que l'hélice entre en contact avec l'aile.

D'une manière générale, l'appareil selon l'invention est caractérisé en ce que le support d'hélice est monté sur le fuselage au moyen de jambes rabattables formant un châssis articulé et comprenant deux
30 jambes latérales ou une jambe centrale à l'arrière, et au moins une jambe antérieure, ce support d'hélice étant solidaire d'au moins une de ces jambes pour s'incliner avec elle pendant son rabatement.

Selon une première variante, les deux jambes latérales sont articulées
35 par rapport au fuselage à l'une de leurs extrémités, et la jambe

antérieure est articulée à son extrémité inférieure sur un coulisseau dont la position est réglable longitudinalement dans le fuselage.

Dans cette première variante, le support d'hélice peut être solidaire
5 de la jambe antérieure, c'est-à-dire que son mouvement n'est pas un simple pivotement puisque l'extrémité inférieure de la jambe antérieure est montée sur un coulisseau. Dans ce cas, le châssis articulé peut être muni d'un mécanisme de transmission qui est raccordé à l'hélice et qui est solidaire de la jambe antérieure.

10

Selon une seconde variante, chacune des jambes latérales est articulée à son extrémité inférieure sur un coulisseau dont la position est réglable longitudinalement dans le fuselage, et le support d'hélice est solidaire des jambes latérales. Ce support d'hélice peut être
15 agencé pour coulisser le long de la jambe antérieure lorsqu'il est rabattu dans le fuselage. En outre, la jambe antérieure peut comporter un arbre de transmission rotatif reliant le moteur à l'hélice en position de propulsion.

20 Dans l'une ou l'autre des variantes mentionnées plus haut, le moteur peut être monté sur le châssis articulé et se trouver au moins partiellement hors du fuselage quand l'hélice est en position de propulsion.

25 On décrira ci-dessous divers exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale partielle de la partie arrière du fuselage d'un appareil selon l'invention,
30 illustrant une forme de réalisation,

La figure 2 est une vue partielle analogue à la fig. 1, illustrant une autre forme de réalisation,

35 La figure 3 est également une vue analogue à la fig. 1, illustrant encore une autre forme de réalisation,

La figure 4 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une autre forme de réalisation,

La figure 5 est une vue en coupe partielle du support d'hélice utilisé dans le dispositif de la fig. 4, dans la position de propulsion, et

La figure 6 est une vue schématique du même support quand l'hélice est escamotée à l'intérieur du fuselage.

10 Selon une forme de réalisation décrite dans le brevet principal, le support d'hélice rabattable est monté au sommet d'un trépied à l'arrière du fuselage. Le support d'hélice est fixé à deux jambes latérales du trépied, ces jambes étant rabattables en direction de l'avant du fuselage. De ce fait, l'hélice et son support balaient un
15 espace relativement important au-dessus du fuselage et, dans certains cas, l'hélice risque d'entrer en contact avec l'aile.

La forme de réalisation illustrée par la fig. 1 fournit une solution à ce problème. Le support 21 de l'hélice 20 est monté au sommet d'un
20 châssis articulé et rabattable, constitué par un trépied comprenant deux jambes latérales 44 qui sont articulées sur la partie arrière du fuselage 6, et une jambe antérieure 45 dont l'extrémité inférieure est articulée sur un coulisseau 50 dont la position est réglable le long d'une glissière 51, au moyen d'un câble 52 passant sur une poulie de
25 renvoi 53, le coulisseau étant rappelé vers l'avant par un élément élastique 54.

Dans ce montage, contrairement au cas décrit dans le brevet principal, le support d'hélice 21 est fixé rigidement à la jambe antérieure 45.
30 De cette manière, l'inclinaison du plan de l'hélice 20 varie de la même manière que l'inclinaison de la jambe antérieure, au lieu de pivoter autour de l'articulation inférieure des jambes latérales 44. Dans l'exemple représenté ici, la jambe antérieure 45 est sensiblement parallèle au plan de l'hélice 20. En outre, elle est solidaire d'un
35 cadre auxiliaire 101 de soutien du support d'hélice 21, ce cadre auxiliaire ayant, en avant du coulisseau 50, un pied 102 qui vient s'appuyer sur la coulisse 51 ou sur un autre élément du fuselage pour

servir de butée déterminant la position de propulsion de l'hélice 20. En outre, le cadre auxiliaire 101 et la jambe antérieure 45 sont utilisés pour porter un mécanisme de transmission de la puissance du moteur à l'hélice 20. Ce mécanisme comporte un arbre 103 portant une
5 poulie 104 reliée par une courroie 105 à une poulie 106 solidaire de l'hélice 20, et un pignon conique 107 agencé pour s'engrener sur un autre pignon conique 108 qui est monté en position fixe dans l'arrière du fuselage et qui est relié au moteur, par exemple au moyen d'un arbre de transmission 109.

10

Sur la fig. 1, le châssis articulé 44,45 est représenté dans une position intermédiaire entre la position de vol plané et la position de propulsion. Lors de son mouvement dans un sens ou dans l'autre sous l'effet d'une traction ou d'un relâchement du câble 52, les jambes
15 latérales 44 pivotent autour de leur articulation inférieure selon la double flèche C, pendant que le support d'hélice 21 pivotant autour de l'articulation supérieure des jambes latérales 44, suivant la double flèche D, suit le déplacement de la jambe antérieure 45 entrant ou sortant du fuselage 6. Pendant ces mouvements, l'hélice est incli-
20 née vers l'arrière et elle peut rester dans le plan vertical central du fuselage sans risquer d'entrer en contact avec la quille 12 de l'aile, la zone balayée par l'hélice étant concave à proximité de l'extrémité arrière de cette quille 12. Lorsque le châssis rabattable est relevé jusqu'à atteindre la position dite de propulsion, le pignon
25 107 s'engrène sur le pignon 108 et le moteur peut entraîner l'hélice. Une butée 110, fixée à l'extrémité de la coulisse 51 pour retenir le coulisseau 50, assure un positionnement mutuel correct des deux pignons 107 et 108.

30 La fig. 2 représente une autre forme de réalisation, dans laquelle un support d'hélice 121 est monté sur un trépied rabattable qui est déjà décrit dans le brevet principal et qui comprend deux jambes latérales 44 et une jambe antérieure 45, l'extrémité inférieure de cette dernière étant articulée sur un coulisseau 50 comme ci-dessus. Le support
35 d'hélice 121 est fixé à l'extrémité supérieure des jambes latérales 44 et il peut basculer avec elles suivant la double flèche B.

Dans la forme de réalisation décrite ici, un moteur à combustion interne 136 est fixé directement au support d'hélice 121, ce dernier étant conçu sous la forme d'un boîtier qui renferme tous les organes de transmission entre le moteur 136 et l'hélice 20, par exemple un
5 embrayage centrifuge, un engrenage de réduction et éventuellement un mécanisme de verouillage qui maintient l'hélice en position verticale quand elle n'est pas entraînée par le moteur, afin qu'elle soit introduite en position correcte lors de son rabattement dans le fuselage.

10

Cette forme de réalisation permet de supprimer tout mécanisme de transmission entre le fuselage et le support d'hélice, ce qui simplifie notablement la construction et permet un allègement de l'appareil. En outre, le moteur 136 est refroidi par le courant d'air
15 pendant son fonctionnement, de même que son pot d'échappement 137. Selon une variante présentant une moindre traînée aérodynamique, le moteur 136 pourrait être fixé au bas des jambes latérales 44, en n'émergeant que partiellement du fuselage 6 et en étant relié à l'arbre de l'hélice par une simple transmission à poulies.

20

La forme de réalisation illustrée par la fig. 3 comporte un support d'hélice 121 et un moteur 136 qui, dans la position de propulsion, sont disposés de la même manière que dans le cas de la fig. 2, mais sont montés sur un châssis articulé qui est différent. En l'occuren-
25 ce, ce châssis comprend deux jambes latérales 144 qui sont solidaires du support d'hélice 121 et qui sont articulées, à leur extrémité inférieure, sur un coulisseau commun 150 ou deux coulisseaux respectifs fonctionnant de la même manière que le coulisseau 50 décrit ci-dessus. Ce châssis comprend également une jambe antérieure 145 qui,
30 dans la position de propulsion représentée sur la fig. 3, n'est que faiblement inclinée par rapport à l'horizontale. A son extrémité antérieure 145a, cette jambe est articulée sur le fuselage 6 en un point qui est éloigné de l'extrémité arrière du fuselage, tandis que son autre extrémité 145b est articulée sur le support d'hélice 121.

35

Avec ce dispositif, le support d'hélice 121 et le moteur 136 qui lui est associé se déplacent suivant la double flèche F, c'est-à-dire

pratiquement verticalement grâce à la grande longueur de la jambe antérieure, lorsqu'on fait passer l'hélice de sa position de propulsion à sa position de vol plané ou vice-versa. En même temps, l'hélice pivote d'environ 90° suivant la double flèche G autour de l'extrémité 145b de la jambe antérieure. De cette manière, la pale supérieure de l'hélice 20 ne risque absolument pas d'entrer en contact avec une quelconque partie de l'aile de l'appareil, puisque la trajectoire balayée par cette pale se trouve en arrière de la position de propulsion de l'hélice. On remarque que, quand l'hélice sera rabattue en position de vol plané, l'une des pales émergera vers l'arrière du fuselage.

La forme de réalisation illustrée par la fig. 3 présente les mêmes avantages de simplicité mécanique et de bon refroidissement du moteur que dans le cas de la fig. 2, mais en plus elle a l'avantage de maintenir le moteur, l'hélice et son support sensiblement dans la même position longitudinale par rapport au fuselage au cours des manoeuvres de rabattement, c'est-à-dire que la position longitudinale du centre de gravité du fuselage n'est pas modifiée sensiblement.

Une variante de cette forme de réalisation peut comporter un châssis articulé comprenant deux jambes antérieures 145 qui assurent la stabilité latérale du support d'hélice, et à l'arrière une seule jambe centrale 144, montée sur un coulisseau simple.

Dans la forme de réalisation illustrée par la fig. 4, la cinématique du châssis articulé supportant l'hélice est sensiblement la même que dans le cas de la fig. 3, mais ce châssis comporte une jambe antérieure 245 qui est constituée par un arbre de transmission reliant le moteur 36 au support d'hélice 221. Comme dans le cas de la fig. 3, le support d'hélice est solidaire de deux jambes latérales 244 qui sont articulées à leur extrémité inférieure sur un coulisseau 250 fonctionnant comme décrit ci-dessus. Quand l'hélice 20 est en position de propulsion, représentée en traits continus, l'arbre de transmission 245 se trouve entre les jambes du pilote 7. Son extrémité antérieure est pourvue d'une articulation 246, tandis que son autre extrémité comporte un accouplement à crabot 247 qui est représenté plus en

détail sur la fig. 5.

La figure 5 montre que le support d'hélice 221 a la forme d'un boîtier renfermant un engrenage à pignons coniques 222 et 223 solidaires
5 respectivement d'un arbre d'hélice 224 et d'un arbre incliné 225 agencé pour être dans le prolongement de l'arbre de transmission 245 dans la position de propulsion et pour être entraîné par lui au moyen d'un accouplement 247. Un étrier de guidage 226 entourant l'arbre 245 est articulé en 227 sur le support d'hélice 221, cet étrier ayant pour
10 fonction de maintenir l'extrémité de l'arbre 245 en position par rapport à l'arbre 225.

Sur la fig. 4, la position de vol plané de l'hélice 20, de son support 221 et du châssis articulé 244, 245 est représentée en traits interrompus. Pour amener ces éléments dans cette position à partir de la
15 position de propulsion représentée en traits continus, le pilote fait avancer le coulisseau 250 comme décrit dans les cas précédents. Comme dans le cas de la fig. 3, l'hélice 20, son support et les jambes latérales 244 pivotent autour de l'articulation 227 en descendant vers
20 l'extrémité arrière du fuselage. Cependant, dans le cas présent, une fois que l'hélice est disposée horizontalement dans le fuselage en dépassant de celui-ci vers l'arrière, le pilote peut encore la faire avancer pour l'escamoter complètement dans le fuselage, jusqu'à la position représentée sur la fig. 4. Pendant ce déplacement horizontal,
25 l'arbre de transmission 245 coulisse dans l'étrier 226, comme le montre la fig. 6. Ce coulissement est rendu possible par le fait que l'accouplement 247 se déboîte automatiquement dès que le support d'hélice 221 a pivoté suffisamment. Lorsque le pilote effectue ultérieurement la manoeuvre inverse, en faisant reculer le coulisseau 250,
30 le support d'hélice 221 (fig. 6) revient tout d'abord en face de l'extrémité de l'arbre de transmission 245, puis l'accouplement 247 est engagé automatiquement par le pivotement du support d'hélice.

Au point de vue des mouvements de l'hélice, cette solution présente
35 les mêmes avantages que le cas de la fig. 3. En plus, elle permet de réaliser le châssis articulé et le mécanisme de transmission d'une manière très légère, tout en conservant le moteur dans la partie

antérieure du fuselage, ce qui est avantageux au point de vue de la répartition des masses. Par ailleurs, il faut relever que, dans le cas de la fig. 3, le support d'hélice 121 peut aussi être conçu pour coulisser le long de la jambe antérieure 145 une fois qu'il est 5 rabattu, en vue de ramener l'hélice entièrement dans le fuselage.

Dans tous les cas où le moteur est implanté à l'intérieur du fuselage, par exemple dans les cas illustrés par les fig. 1 et 4, ce moteur peut se trouver soit en dessous, soit en dessus du pilote 7. Cette dernière 10 solution peut être avantageuse quand la transmission est intégrée à la jambe antérieure, comme dans le cas de la fig. 4. Il faut aussi relever qu'il peut être monté sur le châssis articulé et sortir du fuselage avec l'hélice quel que soit le type de châssis articulé utilisé.

Revendications

1. Appareil volant du type ultra-léger motorisé, comportant une aile, un fuselage suspendu à cette aile de manière pendulaire et pourvu d'un emplacement pour un pilote, d'un moteur et d'une hélice bipale entraînée par ce moteur, et au moins un organe de commande de l'orientation de l'aile par rapport au fuselage, le fuselage comportant un carénage aérodynamique qui renferme le moteur et le pilote, et l'hélice étant montée sur un support basculant monté à l'arrière du fuselage et comportant une position de propulsion, dans laquelle l'hélice se trouve à l'extérieur du fuselage, son axe étant alors sensiblement parallèle à la direction du fuselage, et une position de vol plané, dans laquelle l'hélice est orientée longitudinalement et ne forme pas de saillie sensible par rapport au fuselage, appareil dans lequel le support d'hélice est situé en dessus du fuselage dans sa position de propulsion et est monté de manière à pouvoir basculer d'un angle au moins égal à 80° autour d'un axe de rabattement disposé transversalement par rapport au fuselage, la partie supérieure de l'arrière du fuselage comportant une ouverture longitudinale agencée pour permettre d'escamoter dans le fuselage le support d'hélice et au moins une partie de l'hélice, dans sa position de vol plané, selon les revendications 1 et 8 du brevet principal, caractérisé en ce que le support d'hélice (21, 121, 221) est monté sur le fuselage au moyen de jambes rabattables formant un châssis articulé et comprenant deux jambes latérales (44, 144, 244) ou une jambe centrale à l'arrière, et au moins une jambe antérieure (45, 145, 245), ce support d'hélice étant solidaire d'au moins une de ces jambes pour s'incliner avec elle pendant son rabattement.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux jambes latérales (44) sont articulées par rapport au fuselage à l'une de leurs extrémités, et en ce que la jambe antérieure (45) est articulée à son extrémité inférieure sur un coulisseau (50) dont la position est réglable longitudinalement dans le fuselage.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le support d'hélice (21) est solidaire de ladite jambe antérieure (45).

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le châssis articulé est muni d'un mécanisme de transmission (104 à 107) qui est raccordé à l'hélice (20) et qui est solidaire de la jambe antérieure (45).

5

5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacune des jambes latérales (144, 244) est articulée à son extrémité inférieure sur un coulisseau (150, 250) dont la position est réglable longitudinalement dans le fuselage, et en ce que le support d'hélice
10 (121, 221) est solidaire des jambes latérales.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que le support d'hélice (221) est agencé pour coulisser le long de la jambe antérieure (245) lorsqu'il est rabattu dans le fuselage.

15

7. Appareil selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la jambe antérieure (245) comporte un arbre de transmission rotatif reliant le moteur (36) à l'hélice (20) en position de propulsion.

20 8. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur (136) est monté sur ledit châssis articulé et se trouve au moins partiellement hors du fuselage (6) quand l'hélice est en position de propulsion.

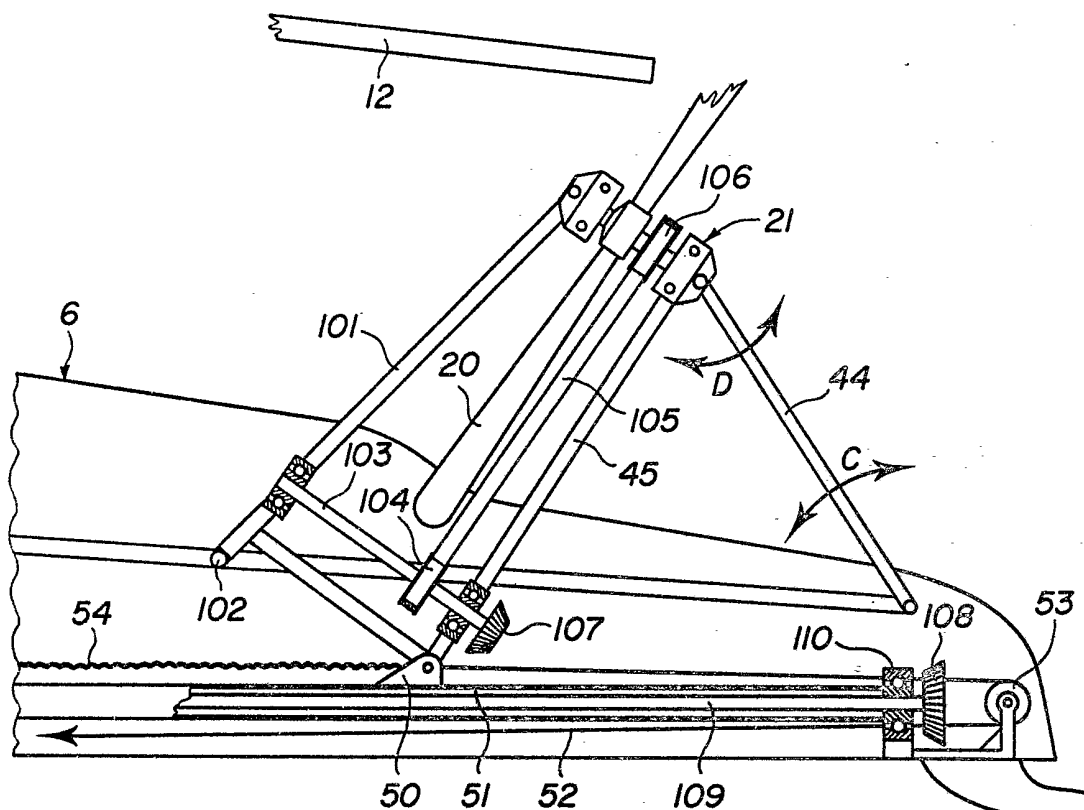


FIG. 1

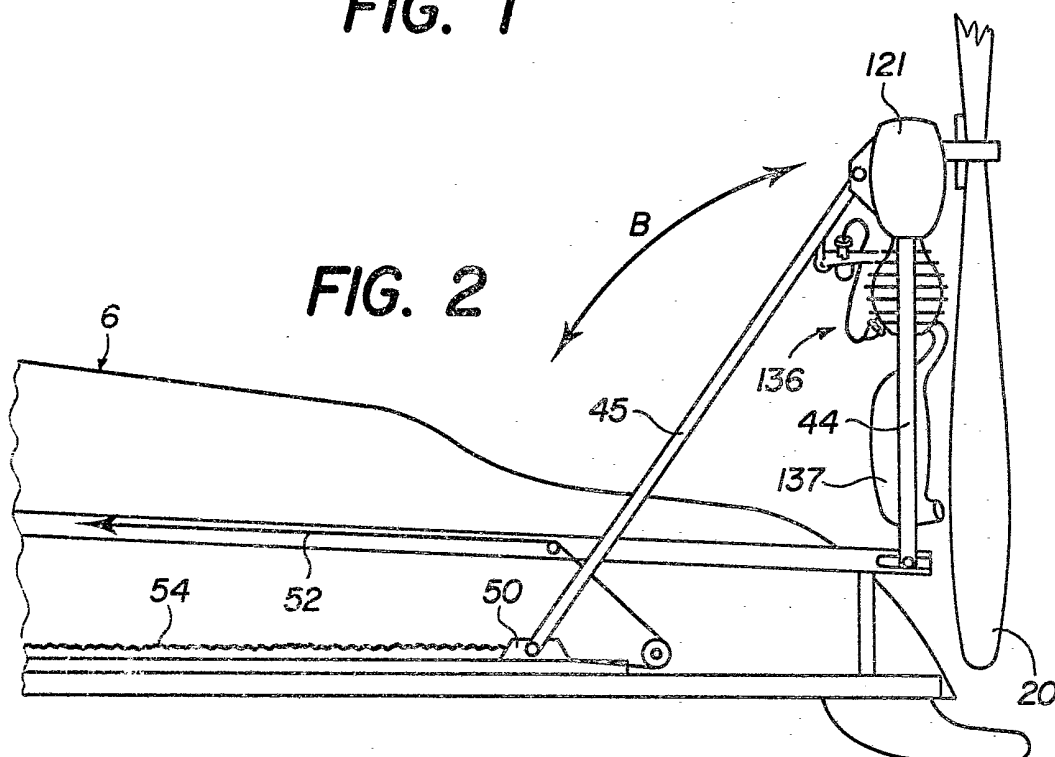


FIG. 2

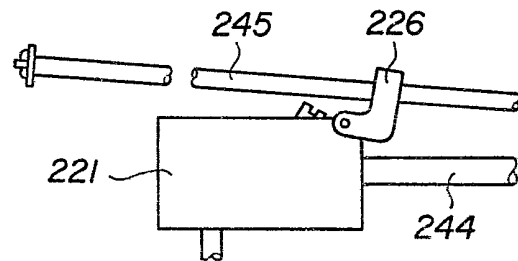


FIG. 6

