



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 708 017 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**  
publiée en application de l'article 158, paragraphe 3 de la CBE

(43) Date de publication:  
**24.04.1996 Bulletin 1996/17**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B63H 5/125, B63H 3/00**

(21) Numéro de dépôt: **94922411.7**

(86) Numéro de dépôt international: **PCT/UA94/00021**

(22) Date de dépôt: **14.07.1994**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 95/02535 (26.01.1995 Gazette 1995/05)**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(72) Inventeur: **Slynko, Petr Petrovich**  
**Kiev, 252014 (UA)**

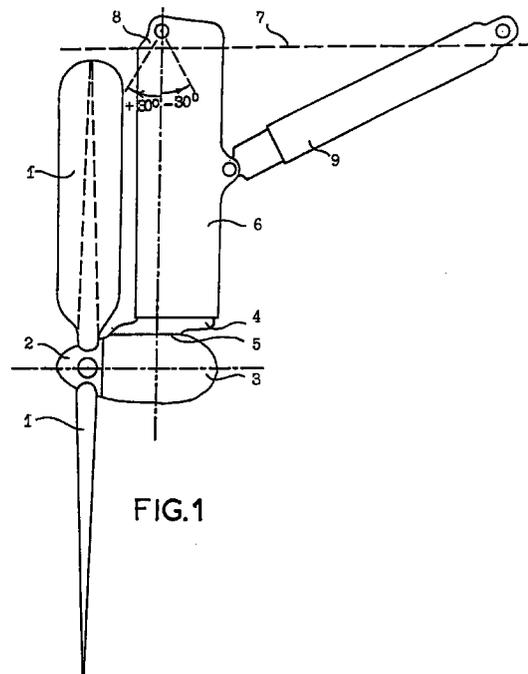
(30) Priorité: **15.07.1993 UA 93005357**

(74) Mandataire: **Trolliet, Jean-Claude**  
**A.B.M.,**  
**8, rue St Rémi**  
**F-33000 Bordeaux (FR)**

(71) Demandeur: **Slynko, Petr Petrovich**  
**Kiev, 252014 (UA)**

(54) **HELICE SEMI-IMMERGEE POUR BATEAU**

(57) Le propulseur comprend un arbre d'hélice monté de manière à ce que sa position par rapport à la coque du vaisseau puisse être modifiée à la fois pour de brefs arrêts et en transit. Sur l'arbre d'hélice sont montées les pales d'hélice dont la configuration a été étudiée pour permettre à leurs faces d'attaque de se placer perpendiculairement par rapport au plan central longitudinal du vaisseau lorsqu'elles pénètrent dans l'eau. Selon la présente invention ces pales d'hélice peuvent changer de position par rapport au plan longitudinal central ou par rapport au plan de la section médiane du vaisseau ou par rapport à ces deux plans en même temps, avec pour résultat une augmentation de la vitesse et du rendement ainsi qu'une amélioration de la manoeuvrabilité et de la sécurité.



EP 0 708 017 A1

## Description

La présente invention concerne de manière générale les propulseurs partiellement immergés et en particulier les propulseurs montés sur la coque de vaisseaux et mobiles par rapport à cette coque.

Il existe dans l'art antérieur un propulseur partiellement immergé (SU A N° 535186) constitué par des pales en spirale supportées par le vaisseau et comprenant des parties en forme de couronne hélicoïdale montées sur un arbre placé à environ 45° par rapport à l'axe longitudinal du vaisseau dans le plan horizontal.

Toutefois, ce propulseur ne permet pas d'atteindre des vitesses de propulsion très élevées, son rendement n'est pas très élevé et sa manoeuvrabilité n'est pas des meilleures.

Il existe aussi dans l'art antérieur un propulseur partiellement immergé (UA A 1831) comportant un arbre d'hélice placé en relation angulaire par rapport au plan central longitudinal du vaisseau et des pales d'hélice montées sur cet arbre d'hélice.

Pour pouvoir accroître la force de traction au câble de remorque le propulseur de l'art antérieur comporte au moins deux hélices de propulsion montées sur des arbres d'hélice formant un angle de  $45^\circ < \alpha < 70^\circ$  par rapport au plan longitudinal central du vaisseau, lesquelles hélices comportent des pales d'hélice dont la configuration leur permet pendant leur rotation autour des arbres de placer leur face d'attaque normalement par rapport au plan longitudinal central du vaisseau au fur et à mesure que les faces d'attaque longitudinal central du vaisseau au fur et à mesure que les faces d'attaque sont immergées. En d'autres termes la face d'attaque de chaque pale est animée d'un mouvement axial par rapport à l'eau et s'appuie sur une poussée de réaction.

Toutefois, ce système de propulseur n'est pas très économique et ses caractéristiques de propulsion sont limitées.

La présente invention a pour but de pallier la difficulté que présentent les propulseurs partiellement immergés de l'art antérieur et améliore les caractéristiques de ces propulseurs en modifiant les liaisons mécaniques de propulsion entre le propulseur et la coque du vaisseau.

La présente invention a résolu ce problème en proposant un propulseur partiellement immergé constitué par un arbre de propulsion placé en position angulaire par rapport au plan longitudinal central du vaisseau et par des pales d'hélice partiellement immergées montées sur l'arbre d'hélice et étudiées de façon à ce que lorsqu'elles s'immergent dans l'eau leurs faces d'attaque occupent une position essentiellement normale par rapport au plan longitudinal central du vaisseau dans lequel les pales d'hélice du propulseur selon la présente invention sont montées pour faire varier leur position par rapport au plan longitudinal central et/ou au plan de la coupe médiane du vaisseau.

Cette liaison entre les pales d'hélice et l'arbre d'hélice améliore les caractéristiques du propulseur, à

savoir : une vitesse d'avance accrue, une meilleure manoeuvrabilité et une sécurité accrue en cas d'urgence et des améliorations sur le plan économique.

Dans le propulseur proposé par la présente invention on peut placer les pales d'hélice dans n'importe quelle position. Ceci tient au fait que l'arbre d'hélice peut prendre une combinaison de positions à divers angles par rapport au plan longitudinal central et par rapport au plan de la base moulée du vaisseau et au fait que les pales d'hélice peuvent se placer dans diverses positions simultanément par rapport à ces plans.

Il est possible de monter les pales d'hélice sur l'arbre d'hélice de manière à ce qu'on puisse les ajuster de  $\pm 30^\circ$  de chaque côté de la normale à l'axe de l'arbre d'hélice et aussi de  $\pm 30^\circ$  de part et d'autre de la normale par rapport à l'axe de chaque pale d'hélice dans sa position initiale.

Il convient quelquefois de changer la position des pales d'hélice en modifiant la position de l'arbre d'hélice par rapport au plan longitudinal central du vaisseau d'un angle de 0 à 90°.

Il est possible de modifier l'espace entre les pales d'hélice en les montant sur l'arbre d'hélice de façon à ce qu'elles puissent se déplacer d'un angle de 0° à 30° par rapport au plan de la base moulée.

Un des modes de réalisation de la présente invention peut comporter de manière avantageuse des pales d'hélice montées sur un arbre d'hélice qui tourne autour d'un axe perpendiculaire au plan de la base moulée.

Grâce aux trois latitudes de positionnement, l'arbre d'hélice du nouveau propulseur et les pales d'hélice montées sur cet arbre d'hélice peuvent être positionnés (sur la coque de proue et/ou la coque de poupe du vaisseau pour tout tirant, toute vitesse de déplacement, pour les diverses manoeuvres, etc..) et, en cas d'urgence, on peut tirer le meilleur parti de la force de répulsion de l'eau pour faire déplacer le vaisseau vers l'avant, latéralement ou vers l'arrière sans changer le sens et la vitesse de rotation de l'arbre d'hélice.

En comparaison du propulseur de l'art antérieur le propulseur selon la présente invention améliore le rendement, la vitesse, la manoeuvrabilité et la sécurité de navires et autres types de vaisseaux, pistes d'atterrissage auto-propulsées, plates-formes de haute mer, etc.. C'est sur les vaisseaux supportés par l'air de type à arbres d'hélice à l'avant ou à l'arrière et occupant une position à l'intérieur d'une plage de 0° à 90° par rapport au plan central longitudinal du vaisseau que l'effet de ces caractéristiques est le plus net.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre faite en regard des dessins joints donnés à titre d'exemple non limitatif, où :

- la figure 1 est une vue de côté d'un propulseur partiellement immergé à quatre pales d'hélice à position variable,
- la figure 2 est une vue de devant du propulseur partiellement immergé de la figure 1,

- la figure 3 est une vue de côté d'un propulseur partiellement immergé à quatre pales d'hélice à deux positions,
- la figure 4 est une vue de devant du propulseur partiellement immergé à quatre pales d'hélice à deux positions,
- la figure 5 est une vue de côté d'un propulseur partiellement immergé à deux pales d'hélice à position variable de type en forme de lame,
- la figure 6 est une vue de dessus d'un propulseur à deux pales en forme de lame,
- la figure 7 est vue de dessous d'un aménagement à propulseurs à quatre pales d'hélice en forme de lame placés aux coins d'une plate-forme de haute mer auto-propulsée,
- la figure 8 est une vue de côté de la plate-forme de la figure 7,
- la figure 9 est une vue de côté de l'avant et de l'arrière d'un vaisseau de déplacement équipé de quatre propulseurs à deux pales à position variable comportant des pales rotatives et inclinables,
- la figure 10 est une vue de dessous du vaisseau de déplacement de la figure 9,
- la figure 11 est une vue de dessous d'un aménagement à deux propulseurs à deux pales d'hélice acinaciformes (en forme de cimeterre) à position variable à l'arrière d'un vaisseau hydroptère,
- la figure 12 est une vue de l'arrière du vaisseau hydroptère de la figure 11,
- la figure 13 est une vue de devant de la portion droite et de la portion gauche d'un convertiplane (avion à géométrie fixe/variable) quadrimoteur ou bimoteur respectivement comportant deux propulseurs à géométrie variable, à quatre pales d'hélice à position variable,
- la figure 14, est une vue de dessous des convertiplanes représentés à la figure 13 et représentant divers aménagements de ces propulseurs,
- la figure 15 est la projection d'une section horizontale d'une pale conventionnelle immergée dans l'eau sur un plan horizontal,
- la figure 16 est une vue schématique de deux ailettes d'hélice formant un angle entre elles,
- la figure 17 est une vue schématique à titre d'exemple de pales de l'hélice selon la présente invention se déplaçant dans l'eau parallèles entre elles et formant un angle compris entre 0° et 90° par rapport au plan de la section médiane du vaisseau,
- la figure 18 est une vue schématique de la capacité de traction de l'hélice de propulsion selon la présente invention exprimée en pourcentage par rapport à la direction de déplacement de la pale et par rapport au plan de la section médiane du vaisseau,
- la figure 19 est une vue schématique à titre d'exemple de positions dans l'eau des pales d'hélice du propulseur selon la présente invention dans divers mouvements du vaisseau,
- la figure 20 est une vue schématique représentant un exemple de pales en rotation pendant le dépla-

cement côté gauche de l'arrière et/ou de l'avant d'un vaisseau.

Selon les figures 1 et 2, un propulseur à quatre pales d'hélice à position variable selon la présente invention utilisable sur les vaisseaux étudiés pour être supportés par l'action dynamique de l'eau ou par l'air est constitué par des pales d'hélice rotatives 1 montées sur la partie aérodynamique du moyeu 2 d'un arbre d'hélice aménagé, ainsi que d'une unité d'engrenages réducteurs et d'un mécanisme permettant l'ajustage rotatif des pales d'hélice dans un carter 3. La partie supérieure du carter 3 et le support télescopique creux 4 sont reliés par une articulation rotative pour permettre la rotation du carter 3 dans les deux sens le long de la ligne 5 à l'intérieur d'une plage de 0° à 90°. Le support télescopique creux 4 est aménagé dans un logement 6 qui, à sa partie supérieure, pivote dans la coque du navire 7 à l'aide de pattes 8 tandis que sa partie médiane pivote autour d'un mécanisme 9 qui permet de faire basculer ce logement 6. Il est possible d'équiper des vaisseaux de divers types de pales d'hélice de forme et de constitution diverses.

Les pales d'hélice peuvent être soit des pales de type hydroptère comme la pale 10 représentée à la figure 2 soit des pales d'hélice conventionnelle comme la pale 11 (représentée en pointillés sur la figure 2).

Selon les figures 3 et 4, les véhicules à coussin d'air de grande dimension peuvent utiliser des propulseurs à deux positions ou à position multiple comportant deux jeux de pales d'hélice 12 ou plus espacées sur l'arbre d'hélice. A l'aide d'un mécanisme comme le support télescopique 13, les pales d'hélice 12 peuvent être immergées dans l'eau à n'importe quelle profondeur et peuvent être réglées par rotation le long de la ligne 14.

Selon les figures 5 et 6, un propulseur à deux pales ou plus à position variable peut avoir des pales de la forme de la lame 15, et formant ainsi une configuration à plusieurs lames interconnectées côte-à-côte et espacées sur l'arbre d'hélice 16 par des tiges entretoises 17.

Selon les figures 7 et 8, les propulseurs à position variable peuvent être montés sur les plates-formes de haute mer 18.

On peut les utiliser sur les pistes d'atterrissage auto-propulsées, les aménagements pour travaux sur ponton, les remorqueurs surpuissants, les centrales électriques flottantes, etc...

Selon les figures 9 et 10 on peut voir l'avant 19 et l'arrière 20 d'un vaisseau de déplacement 21 équipé de quatre propulseurs 2 à deux pales à une seule position avec des pales d'hélice 22 qui peuvent tourner et être ajustées à l'aide de mécanismes conventionnels 23 de rotation et d'ajustement de ces pales d'hélice.

Il est possible d'utiliser un tel aménagement de propulseurs sur les supertankers, les chalutiers, etc..

Selon les figures 11 et 12, sur les vaisseaux ayant une coque de faible largeur, comme les bateaux hydroptères par exemple, on peut utiliser deux propulseurs coaxiaux tournant simultanément dans des sens opposés et équipés de pales d'hélice acinaciformes 24, du

mécanisme 25 pour faire tourner et ajuster les pales d'hélice 24, du mécanisme 26 pour relever et abaisser les propulseurs et permettre d'atteindre la position optimale des pales d'hélice 24 dans l'eau lorsque le bateau est levé hors de l'eau par les hydroptères 27. Une plaque servant de tablier de sécurité 28 est placée au-dessus des propulseurs.

Selon les figures 13 et 14, les propulseurs selon la présente invention peuvent être du type hydroptère.

De telles hélices peuvent être utilisées sur des converti-planes comme les structures bimoteurs 29, les structures quadrimoteurs 30 et les structures à moteurs multiples, toutes ces structures étant équipées d'ailes conventionnelles 31 et d'ailes rétractables 32.

Dans ces hélices, les pales d'hélice 33 sont montées sur des moyeux rotatifs 34 de l'arbre d'hélice. Ces moyeux peuvent être ajustés à l'aide du mécanisme 35 pour relever ou abaisser les moyeux à la position qui convient au démarrage, au glissement, au déplacement et au support par l'air du converti-plane, ou bien à son décollage.

La force de traction au câble de remorque exercée par une pale d'hélice qui se meut dans l'eau dépend de l'angle d'inclinaison de la direction de mouvement de cette pale d'hélice par rapport au plan de la section médiane du navire.

Selon la figure 15, chaque pale d'hélice 41 considérée séparément pendant son mouvement dans la direction de la flèche en pointillés 42 accélère les masses d'eau dans cette direction avec la force représentée par la flèche 43.

Selon la figure 16, le propulseur tournant sur son axe, l'action des deux pales d'hélice 44 et 45 qui divergent d'un point commun 46 lorsqu'elles sont dans l'eau est représentée par les flèches en trait plein 47 et 48 qui indiquent la direction et la force d'accélération de l'eau (pour donner la force de traction composée totale de l'hélice), les flèches 49 et 50 montrant la direction et la force, sauf en ce qui concerne l'accélération de l'eau, du brassage et du rejet de l'eau sur le pourtour, c'est-à-dire la force représentée par les flèches 49 et 50 qui représente les pertes dues au rejet et au brassage de l'eau, lesquelles sont substantielles dans les propulseurs à hélices conventionnels et pratiquement inexistantes dans les propulseurs selon la présente invention.

Selon la figure 17, lorsque la direction de mouvement des pales d'hélice selon la présente invention dans l'eau change à l'intérieur de la plage de 0° à 90° par rapport au plan de la section médiane du vaisseau la force de traction change aussi. Lorsque la pale d'hélice passe de la position 51 à la position 52 (dans le plan de la section médiane du navire) la force de traction est inexistante et cette force ne se développe pas tant que la pale d'hélice n'est pas passée de la position 51 à une des positions angulaires 53 à 58. Dans un mode de réalisation de la présente invention la force de traction était de 37%, 68%, 91%, 99%, 81% et 55% de la force maximale de traction au bollard aux positions angulaires de 15°, 30°, 45°, 60°, 75° et 90° respectivement.

Tel que représenté figure 18, les données ci-dessus sont les résultats de l'expérience représentée sur la courbe des pourcentages force de traction au bollard/direction de mouvement de la pale d'hélice par rapport au plan de la section médiane du vaisseau.

Une des caractéristiques de l'hélice selon la présente invention est de pouvoir être utilisée comme "gouvernail actif" lorsque les pales d'hélice tournent autour de leurs propres axes.

Tel que représenté figure 19, les composantes latérales des forces de propulsion et des forces de déplacement de l'arrière et/ou de l'avant du vaisseau subissent des variations à chaque position différente de la pale d'hélice. Mais ceci n'est le cas que lorsque les pales d'hélice tournent en sens inverse des aiguilles d'une montre et lorsque les pales de l'hélice de droite à l'avant et l'hélice de gauche à l'arrière provoquent le déplacement le long des lignes en pointillés de la position "I" à la position "V" du quadrant supérieur de gauche au quadrant inférieur de droite.

Lorsque les pales d'hélice tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à l'intérieur de la plage de 0° à 90° comme on peut le voir sur le dessin, l'arrière et/ou l'avant du vaisseau se déplace (nt) de la droite vers la gauche.

Comme représenté figure 20, lorsque les pales d'hélice tournent dans le sens des aiguilles d'une montre, la force de propulsion se réduit au départ (position "II") pour disparaître ensuite (position "III") bien qu'à certaines positions des pales d'hélice (position "IV") une action de freinage et des composantes latérales opposées se produisent.

Pendant le fonctionnement, l'arbre d'hélice occupe une position qui forme un angle d'ouverture appropriée par rapport au plan longitudinal central du vaisseau, par exemple 45°, alors que les pales d'hélice sont immergées aux 2/3 de leur hauteur et sont placées à la position 51 (figure 17) en préparation du démarrage.

Lorsque l'arbre d'hélice commence à tourner vers la position 55, il développe une force de propulsion étant donné que l'eau s'accélère dans la direction de la flèche en trait plein. La pale d'hélice subit pendant son mouvement dans l'eau une force de réaction et glisse le long du front de pression.

L'hélice, pendant sa révolution sur l'arbre d'hélice, se meut de la manière décrite uniquement lorsqu'elle est submergée dans l'eau mais pendant qu'elle pénètre dans l'eau et qu'elle sort de l'eau elle est inclinée, par conséquent, pratiquement dans tous les cas la pale d'hélice pompe partiellement vers le bas l'eau d'une révolution pendant la première phase et l'élève au cours de la seconde phase. Mais comme à tout moment une autre pale se meut dans l'eau cette eau ne s'élève plus. De plus, la pale s'échappe en glissant.

Etant donné que pendant la rotation de la pale d'hélice, l'arbre d'hélice occupe une position formant un angle par rapport à l'horizontale de +30° ou -30° (figure 1) des forces sont induites vers le bas ou vers le haut, et l'ajustement des pales de l'un ou l'autre côté par rapport

au plan de la section médiane du vaisseau de la position "I" à la position "V" (figure 19) génère une force de propulsion qui fait tourner le vaisseau (l'avant ou l'arrière) dans l'une ou l'autre direction.

Tous autres éléments restant identiques, plus le nombre de pales d'hélice montées sur un arbre d'hélice est grand (figures 3 et 4) ou plus l'hélice en forme de lame est longue (figures 5 et 6) plus la force de propulsion est élevée.

Les hélices selon la présente invention opèrent de la même façon sur les converti-planes (figures 13 et 14).

Pendant l'accélération en mode glissement et en mode croisière aux coussins d'air, les arbres d'hélice forment un angle avec le plan de symétrie du converti-plane et les pales d'hélice décrivent vu de l'avant ou vu de l'arrière des ellipses représentées en pointillés sur la figure 13.

Après l'accélération et avant le décollage les arbres d'hélice de la structure bimoteur sont presque parallèles au plan de symétrie et les pales d'hélice sont voisines du plan vertical transversal. Ce n'est que lorsque l'arbre d'hélice prend une position parallèle au plan de symétrie et que la vitesse de rotation du moteur augmente brusquement (pour réduire la tendance à accélérer au fur et à mesure que l'avance diminue) le converti-plane bimoteur décolle.

Un converti-plane quadrimoteur peut aussi décoller pendant que ses deux propulseurs intérieurs opèrent dans l'eau (figure 13), ses deux autres propulseurs opérant déjà hors de l'eau pour s'appuyer sur la poussée de réaction de l'air.

Les propulseurs en forme de lames opèrent d'une manière identique à celle qui a été décrite ci-dessus pour les propulseurs à pales d'hélice. Les hélices en forme de lames sont différentes en ce sens qu'elles ne comportent aucun interstice entre les pales et pendant que l'arbre d'hélice tourne dans le sens de la flèche en pointillés de la figure 5, l'eau s'accélère en direction de la flèche en trait plein et de ce fait entraîne le déplacement du vaisseau dans la direction opposée.

Les propulseurs en forme de bandes utilisés sur les plates-formes de haute mer (figures 7 et 8) permettent à ces plates-formes d'effectuer n'importe quelle manoeuvre (avant, arrière, tournante et latérale de n'importe quel côté).

Les propulseurs de la présente invention peuvent être utilisés sur les plates-formes de haute mer, les centrales d'alimentation flottantes ainsi que sur les bateaux de mer et de rivière à déplacement à grande vitesse (200 à 400 kmh). Il est aussi possible de les utiliser sur les moteurs hors-bord, sur les véhicules à déplacement sur coussins d'air et sur les converti-planes.

## Revendications

1. Propulseur partiellement immergé comprenant un arbre d'hélice formant un angle avec le plan central longitudinal du vaisseau et comportant des pales d'hélice partiellement immergées montées sur cet

arbre d'hélice, construites de manière à ce que, lorsqu'elles sont immergées dans l'eau, la face d'attaque de ces pales d'hélice est perpendiculaire au plan central longitudinal du vaisseau, caractérisé par le fait que les pales d'hélice sont montées sur l'arbre d'hélice de manière à ce qu'elles puissent prendre une position variable par rapport au plan central longitudinal et/ou par rapport au plan de la section médiane du vaisseau.

2. Propulseur selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les pales d'hélice sont montées sur l'arbre d'hélice de manière à ce qu'elles soient ajustables à l'intérieur d'une plage de  $\pm 30^\circ$  par rapport à la perpendiculaire à l'axe de l'arbre d'hélice.

3. Propulseur selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les pales d'hélice sont montées sur l'arbre d'hélice pour qu'elles tournent autour de l'axe de l'arbre d'hélice et qu'elles soient positionnables à l'intérieur d'une plage de  $\pm 30^\circ$  par rapport à la perpendiculaire à l'axe de l'arbre d'hélice.

4. Propulseur selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les pales d'hélice sont montées sur l'arbre d'hélice pour qu'elles se meuvent en formant un angle de  $0^\circ$  à  $90^\circ$  par rapport au plan central longitudinal du vaisseau.

5. Propulseur selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les pales d'hélice sont montées sur l'arbre d'hélice pour qu'elles se meuvent en formant un angle de  $0^\circ$  à  $90^\circ$  par rapport au plan de section médiane du vaisseau.

6. Propulseur selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les pales d'hélice sont montées sur l'arbre d'hélice pour tourner autour d'un axe perpendiculaire au plan de la section médiane du vaisseau.

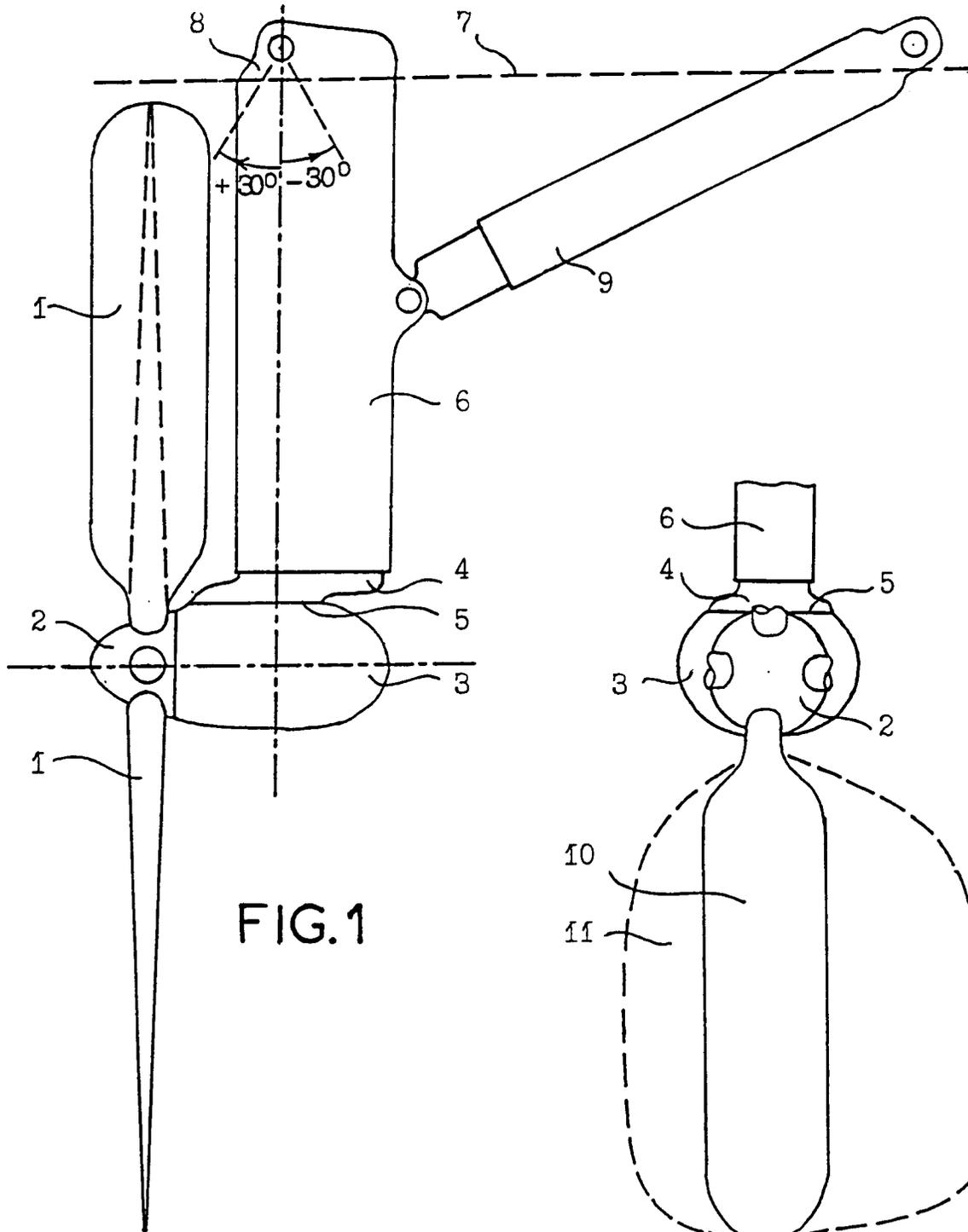


FIG. 1

FIG. 2

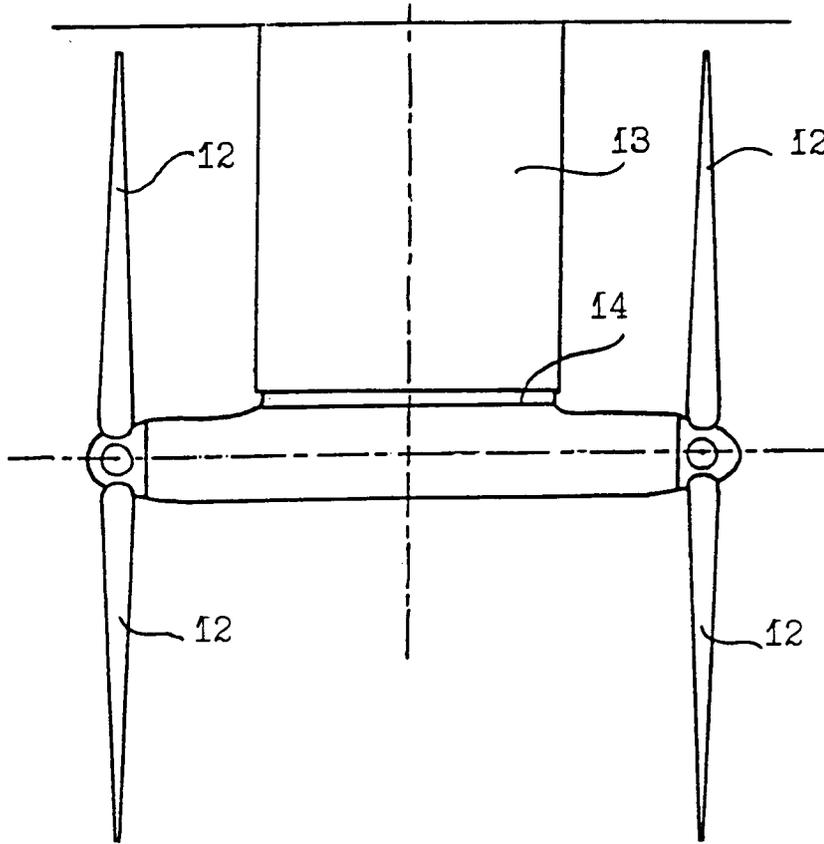


FIG. 3

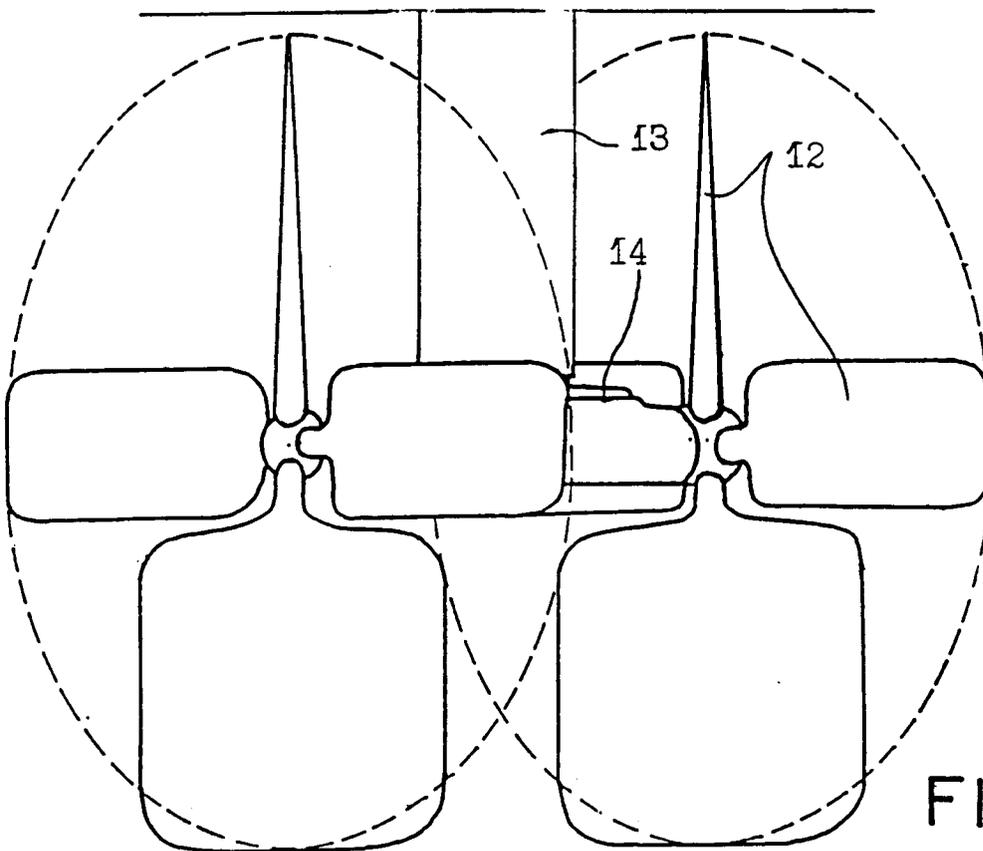


FIG. 4

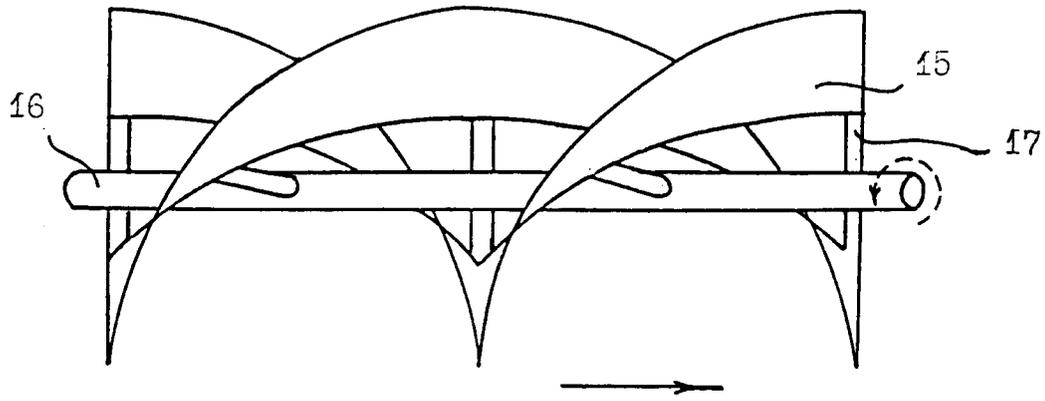


FIG. 5

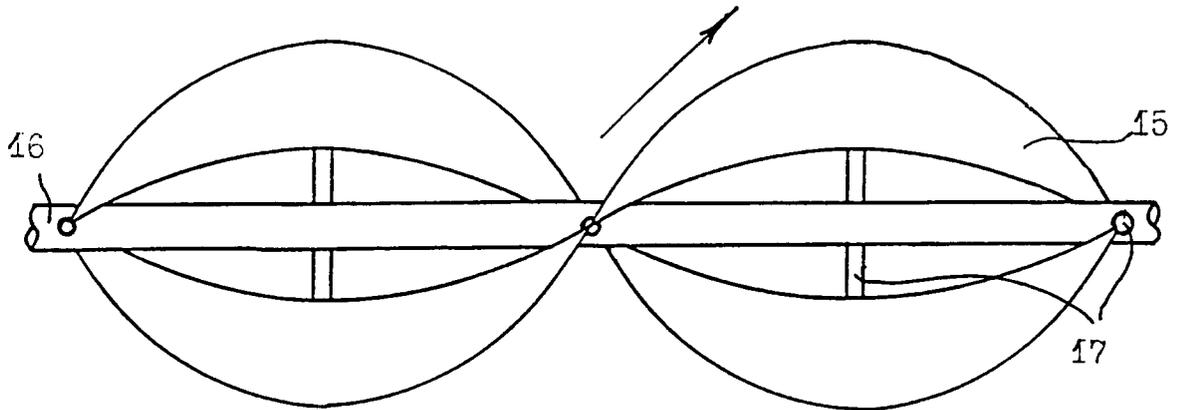


FIG. 6

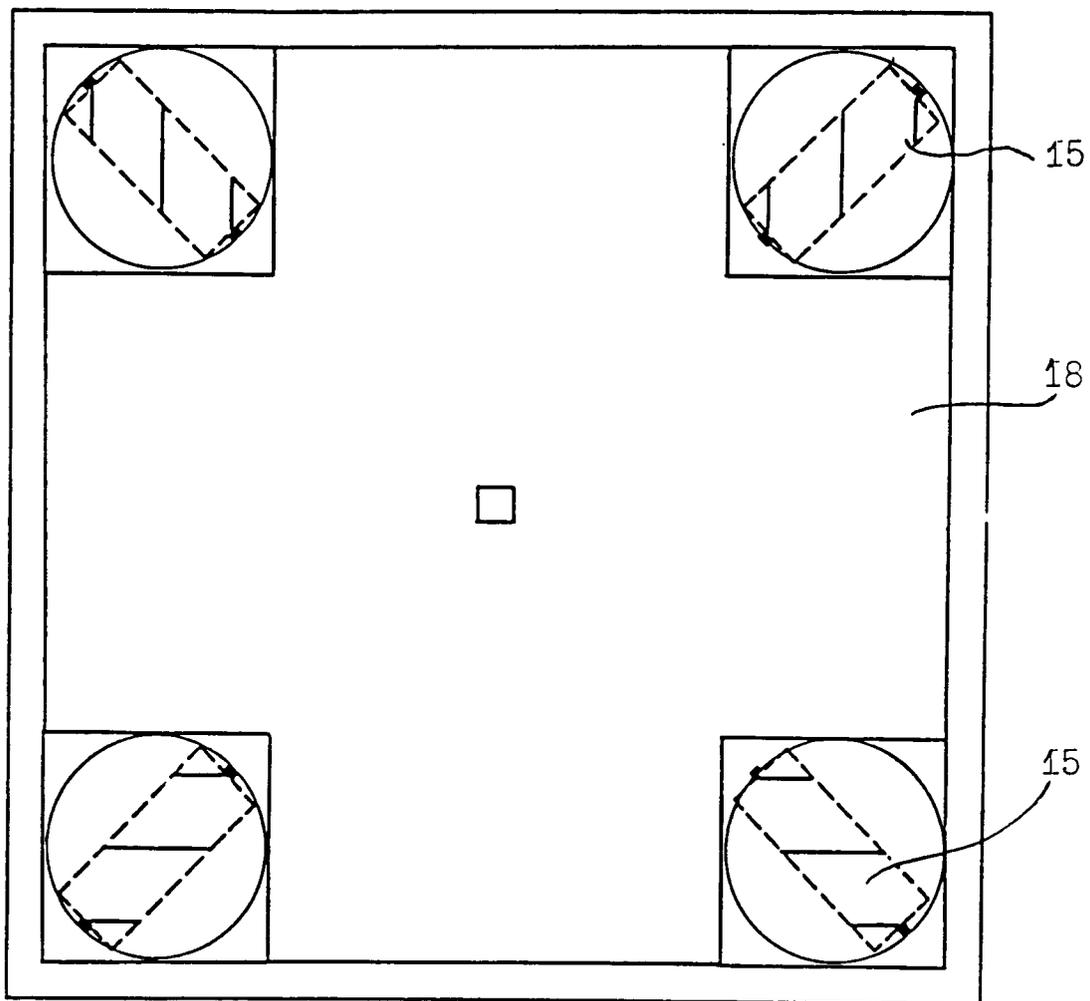


FIG. 7

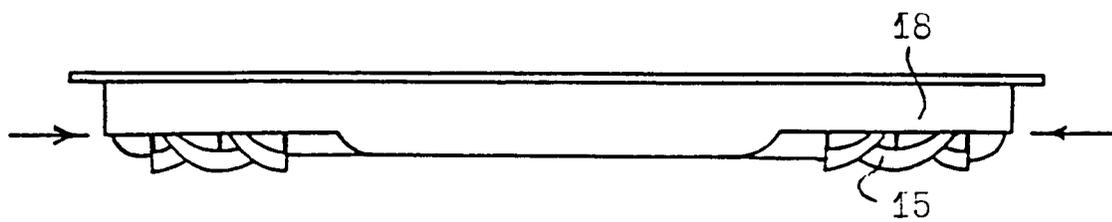


FIG. 8

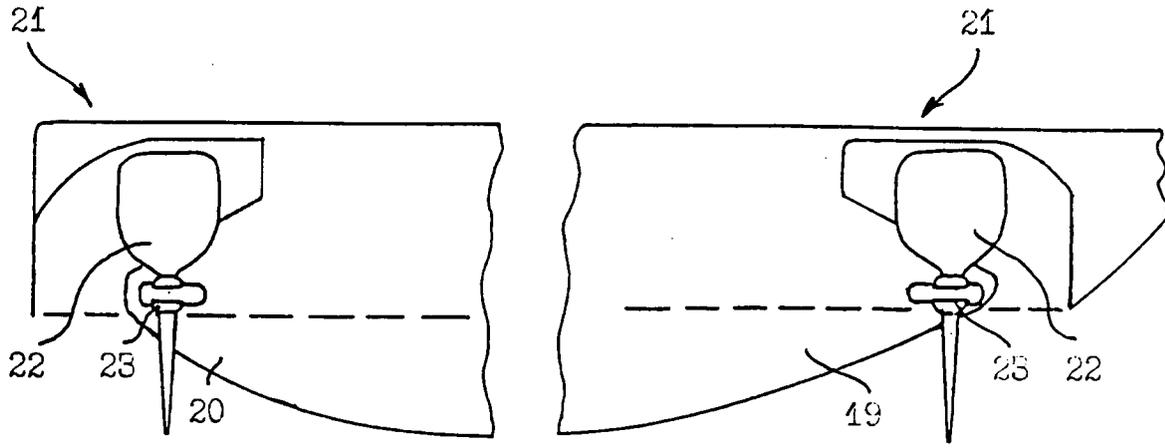


FIG. 9

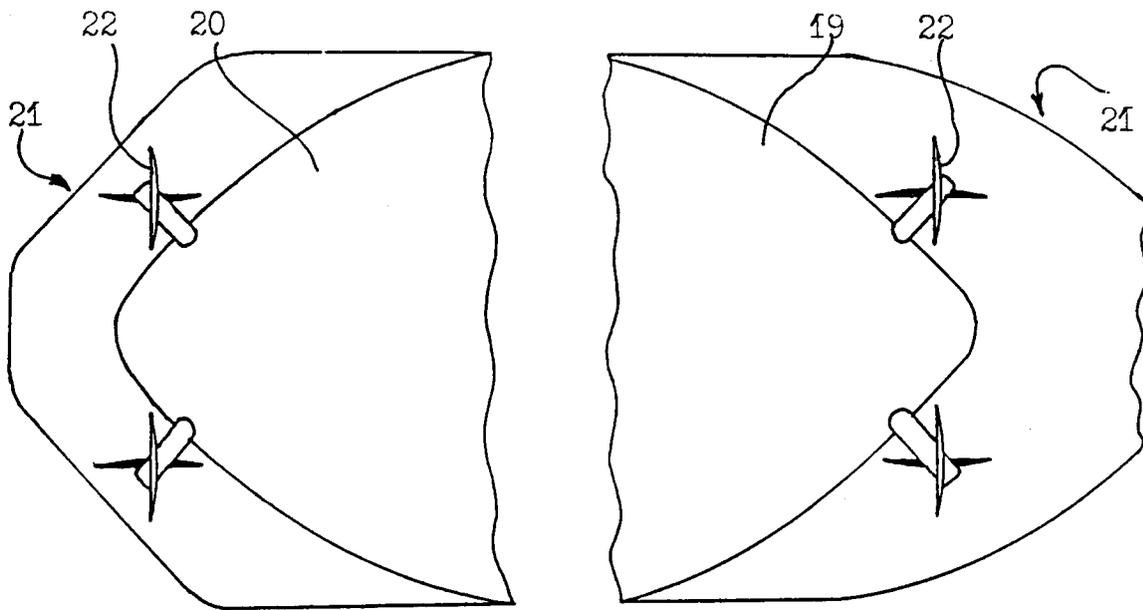


FIG. 10

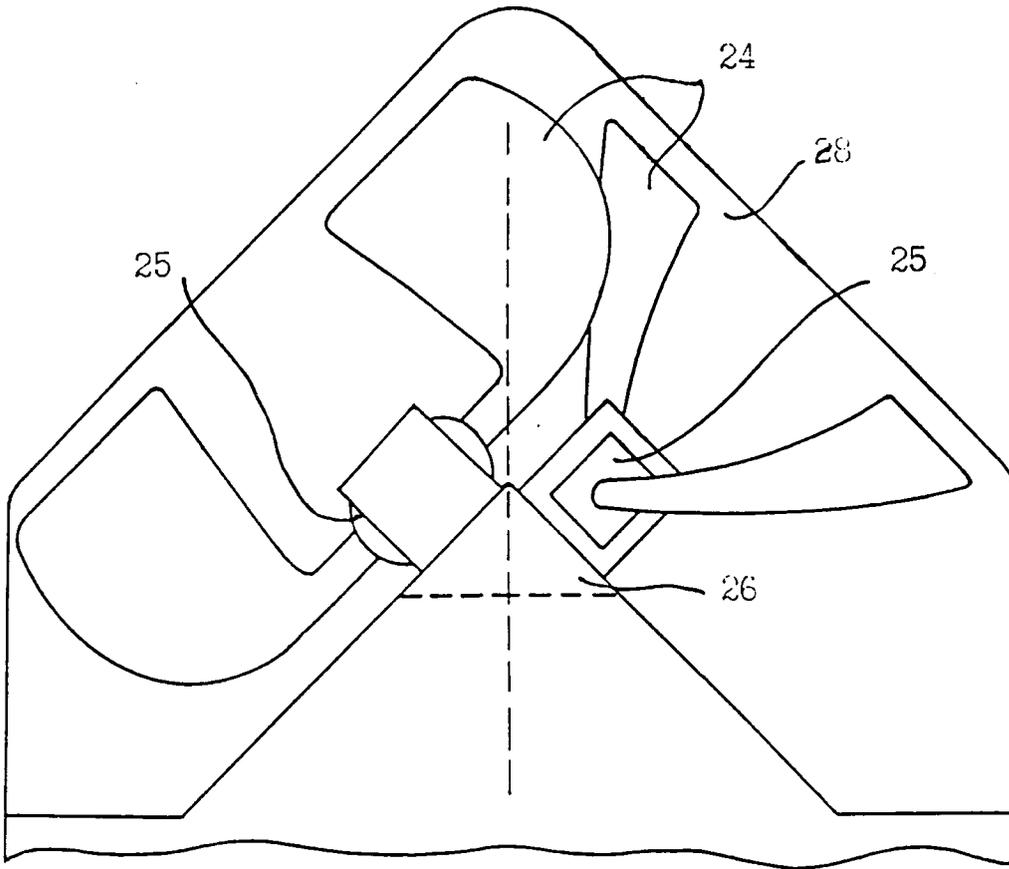


FIG. 11

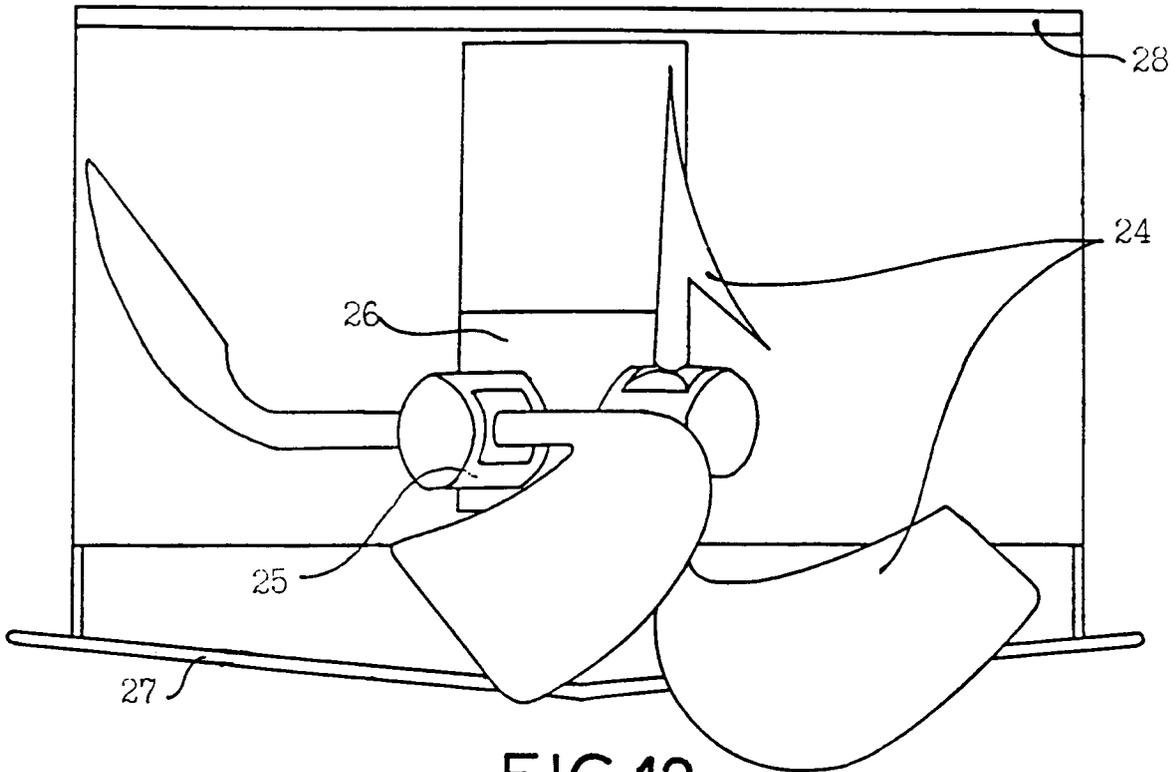
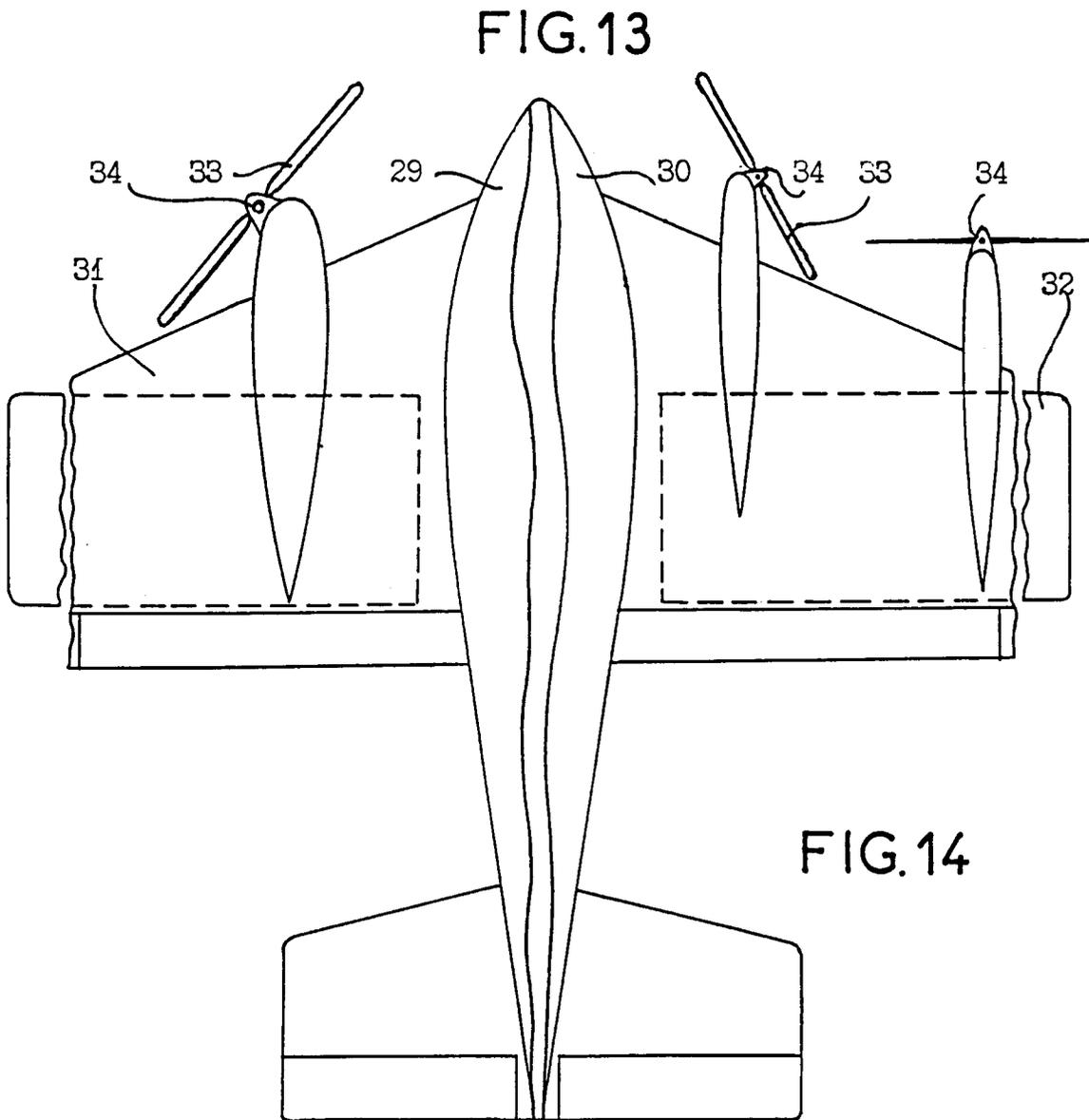
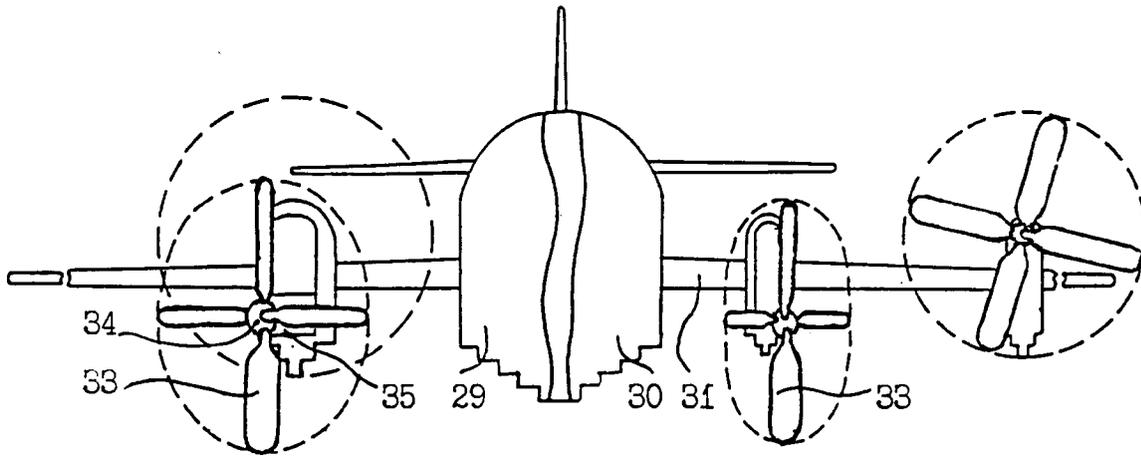


FIG. 12



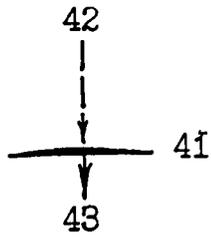


FIG. 15

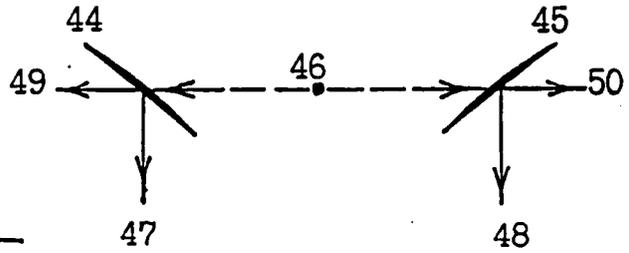


FIG. 16

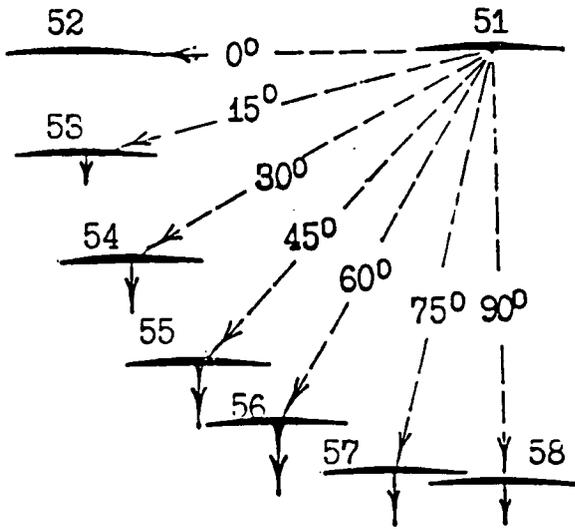


FIG. 17

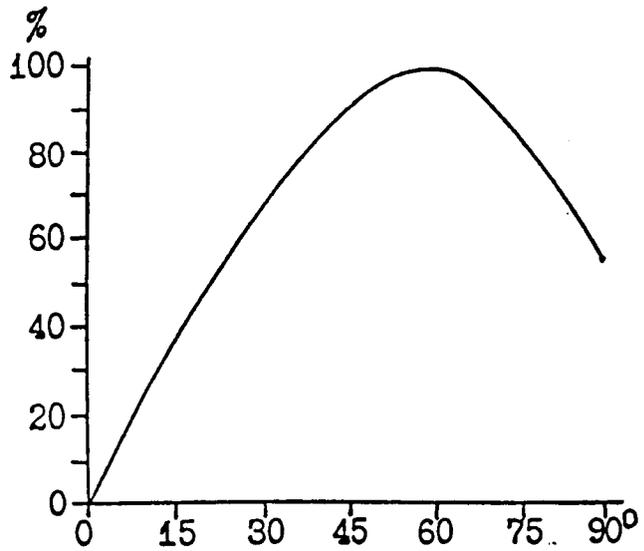


FIG. 18

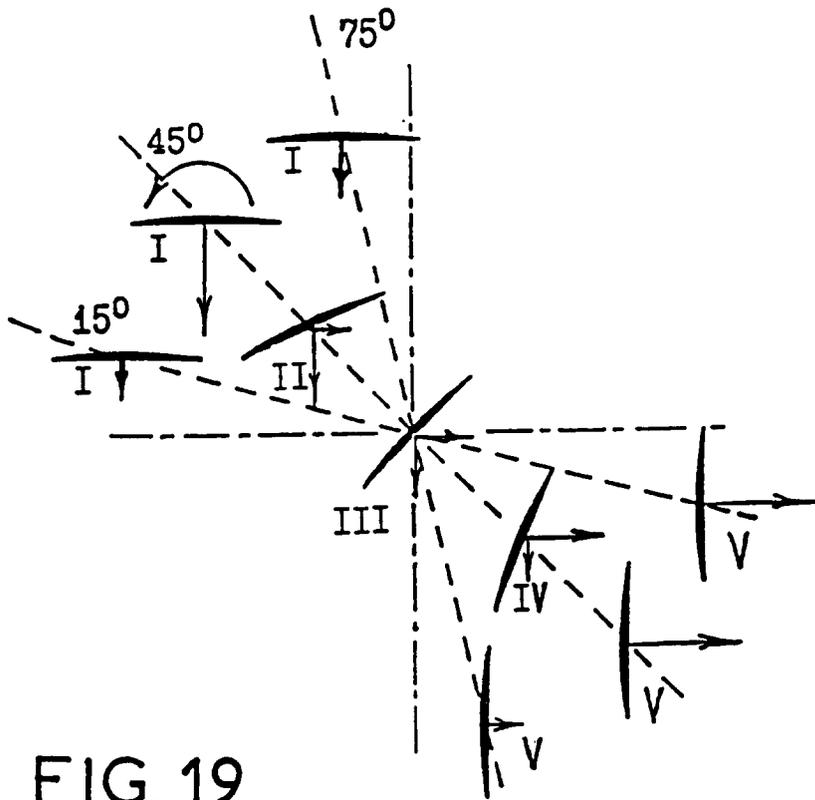


FIG. 19

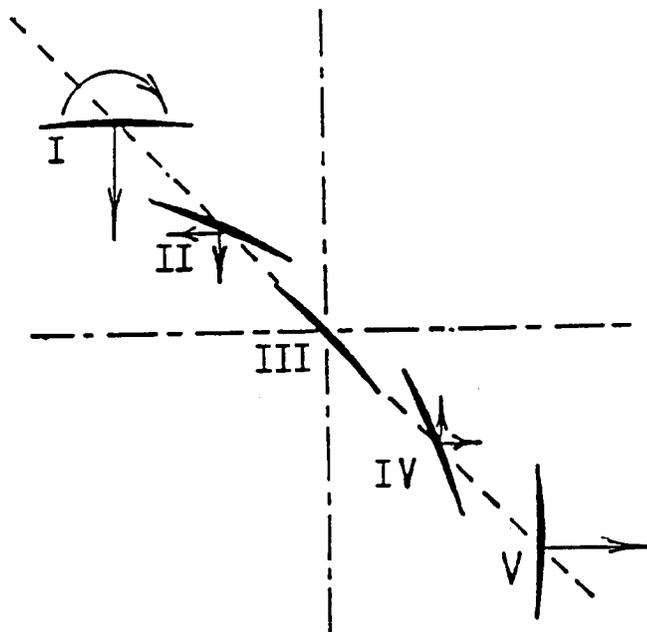


FIG. 20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/UA 94/00021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. 6 : B63H 5/125, 3/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. 6 : B63H 5/125, 3/00, 1/02, 1/14, 23/34 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU, A1, 1418194, (V.N. BORUSHNOV), 23 August 1988 (23.08.88)	1,2
A	GB, A1, 1138861, (HOVERCRAFT DEVELOPMENT LIMITED), 1 January 1969 (01.01.69)	1,6
A	US, A, 4073600, (WILLIAM GALLAGHER), 14 February 1978 (14.02.78)	1-3
A	SU, A1, 839851, (V.A.LONDAREV et al), 25 June 1981 (25.06.81)	1,4-6
A	SU, A, 1104049, (N.S.ABRASHKOV et al) 23 July 1984 (23.07.84)	1,3-5
A	FR, A1, 2461641, (TRIPELL HANNS), 6 February 1981 (06.02.81)	1,4-5
A	SU, A, 83036, (Z.S.POLYAKOV) 10 February 1950 (10.02.50)	1,5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 October 1994 (20.10.94)		Date of mailing of the international search report 17 November 1994 (17.11.94)
Name and mailing address of the ISA/ Russian Patent Office Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.