

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑫① Numéro de dépôt: **88430032.8**

⑫⑤ Int. Cl.4: **B 63 G 8/00**
B 63 C 11/42

⑫② Date de dépôt: **16.12.88**

⑫③ Priorité: **18.12.87 FR 8717973**

⑫④ Date de publication de la demande:
21.06.89 Bulletin 89/25

⑫④ Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB GR IT LI NL SE

⑫⑦ Demandeur: **Onofri, Jean-Michel**
6, rue Berthelot
F-13880 Velaux (FR)

⑫⑦ Inventeur: **Onofri, Jean-Michel**
6, rue Berthelot
F-13880 Velaux (FR)

⑫⑦ Mandataire: **Azais, Henri et al**
c/o CABINET BEAU DE LOMENIE 14, rue Raphael
F-13008 Marseille (FR)

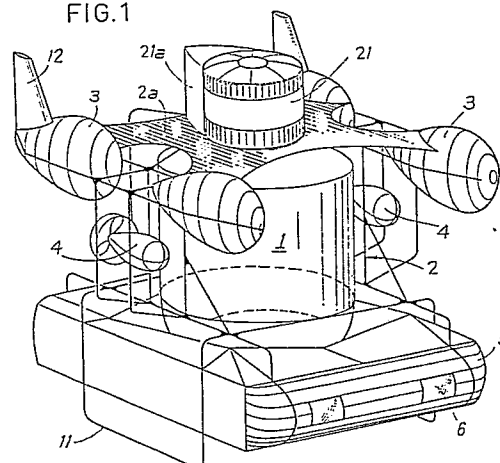
⑫⑤ **Véhicules submersibles habités et autopropulsés pour promenades sous-marines.**

⑫⑦ L'invention a pour objet des véhicules submersibles habités et autopropulsés pour effectuer des promenades sous-marines.

Un véhicule selon l'invention comporte une coque résistante (1) pouvant contenir deux hommes qui est munie d'un hublot transparent périphérique. Cette coque est fixée par des liaisons élastiques sur une structure tubulaire (2) qui porte quatre ballasts (3) à sa partie supérieure, deux propulseurs à hélice (4), un caisson (5) contenant des batteries, des bouteilles d'oxygène pour la respiration et d'air comprimé pour vider les ballasts, un réservoir servant de ballast réglable et un lest largable qui est orientable pour permettre de faire varier l'assiette du véhicule.

Une application est la construction de petits véhicules submersibles pouvant être utilisés par deux personnes pour l'observation des fonds sous-marins.

FIG.1



Description

Véhicules submersibles habités et autopropulsés pour promenades sous-marines.

La présente invention a pour objet des véhicules submersibles autopropulsés destinés à effectuer des promenades sous-marines.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction de véhicules submersibles autonomes, destinés à l'observation des fonds sous-marins.

On connaît des véhicules submersibles ou semi-submersibles destinés à promener des groupes de touristes sous l'eau.

Ces véhicules comportent des hublots transparents qui permettent de voir les fonds marins et la faune aquatique.

Les véhicules submersibles de loisir connus à ce jour ne permettent pas d'atteindre des profondeurs importantes et ne sont pas des véhicules individuels permettant de choisir librement les itinéraires.

L'objectif de la présente invention est de procurer des véhicules submersibles permettant à une ou quelques personnes de se promener librement sous l'eau jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 50 mètres en ayant une vision entièrement périphérique dans le plan horizontal et un angle de vision dans le plan vertical voisin de 180°.

Un véhicule submersible selon l'invention est du type connu, comportant une coque résistante servant d'habitacle, des ballasts, un lest largable, des propulseurs à hélices mus par des moteurs électriques et des batteries d'accumulateurs.

L'objectif de l'invention est atteint au moyen d'un véhicule de ce type connu, dans lequel la coque résistante comporte un hublot périphérique constitué par un manchon cylindrique vertical entièrement transparent, ayant un diamètre suffisant pour contenir plusieurs personnes assises côte à côte, lequel manchon est prolongé vers le bas par une coupole hémisphérique et vers le haut par une calotte sphérique prolongée par un kiosque cylindrique fermé par un couvercle.

Le kiosque comporte un deuxième hublot périphérique constitué par un deuxième manchon cylindrique vertical entièrement transparent et le couvercle comporte, en son centre, un hublot transparent

Selon un mode de réalisation préférentiel, les hublots périphériques sont des manchons d'une seule pièce en polyméthacrylate de méthyle, dont les deux extrémités sont appuyées sur deux joints et sont engagées dans deux brides en forme de profilés en U, qui sont maintenues serrées sur lesdits manchons par des tirants.

Un véhicule selon l'invention comporte une structure tubulaire qui entoure ladite coque résistante et qui supporte tous les autres composants du véhicule et ladite coque résistante est reliée à ladite structure tubulaire par des liaisons élastiques.

Avantageusement, le lest largable est constitué par un caisson orientable rempli d'un matériau à l'état divisé, qui est articulé autour d'un axe horizontal transversal supporté par la structure tubulaire et ledit véhicule comporte des moyens pour commander le pivotement dudit caisson autour

dudit axe depuis l'intérieur de la coque résistante.

L'invention a pour résultat de nouveaux véhicules submersibles dans lesquels une ou quelques personnes peuvent prendre place et qui permettent à celles-ci de se promener librement sous l'eau pour visiter les fonds sous-marins jusqu'à des profondeurs pouvant atteindre 50 mètres.

Un véhicule submersible selon l'invention permet d'avoir une très bonne visibilité avec un champ de vision de 360° dans le plan horizontal et qui peut atteindre 180° dans le plan vertical grâce aux possibilités de variations d'assiette offertes par le lest orientable.

Les opérations nécessaires pour obtenir l'immersion d'un véhicule selon l'invention sont relativement simples. Il suffit de remplir d'abord les quatre ballasts supérieurs simplement en ouvrant des évents.

Une fois ces ballasts pleins, la flottabilité est encore positive.

Les occupants remplissent alors progressivement le réservoir de réglage jusqu'à ce que la flottabilité soit sensiblement nulle.

Ils peuvent ensuite faire descendre le véhicule sous l'eau en utilisant les propulseurs.

La structure particulière d'un véhicule selon l'invention, qui comporte une coque résistante fixée, par des liaisons élastiques, à une structure tubulaire qui porte tous les autres composants du véhicule et qui supporte les charges verticales descendantes ou ascendantes, présente l'avantage que la coque résistante peut être calculée séparément pour résister uniquement aux pressions hydrostatiques, ce qui permet de concevoir une coque comportant un hublot cylindrique transparent pouvant atteindre des profondeurs d'immersion allant jusqu'à 50 mètres.

Les véhicules selon l'invention sont particulièrement adaptés pour équiper des centres de loisirs ou des clubs de vacances situés en bord de mer ou de lagons, afin de permettre aux clients de s'entraîner à la conduite d'un petit sous-marin, puis de se promener à deux sous l'eau pour visiter les fonds sous-marins.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, un exemple de réalisation d'un véhicule submersible selon l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective d'un véhicule selon l'invention.

Les figures 2, 3 et 4 sont respectivement une vue en élévation, une demi-vue de dessus, une demi-coupe horizontale, une demi-vue de l'avant et une demi-vue de l'arrière d'un véhicule selon l'invention.

La figure 5 est une coupe axiale de la coque résistante.

La figure 6 est une coupe verticale partielle de la liaison inférieure entre la coque et la structure tubulaire.

La figure 7 est une coupe verticale de la

liaison supérieure entre la coque résistante et la structure tubulaire.

La figure 8 est une demi-vue de face et une demi-coupe axiale transversale du lest largable.

La figure 9 est une coupe axiale longitudinale selon IX-IX de la figure 8.

Les figures 10 à 17 sont des vues schématisques représentant un véhicule selon l'invention au cours de différentes phases d'utilisation.

La figure 1 est une vue en perspective d'un véhicule sous-marin selon l'invention qui est représenté en élévation sur la figure 2 et en vue de dessus et en demi-coupe horizontale sur la figure 3.

La figure 4 représente, à droite, une demi-vue de face du véhicule et à gauche, une demi-vue de l'arrière.

Un véhicule selon l'invention comporte, au centre, une coque 1 qui résiste à la pression hydrostatique jusqu'à une profondeur d'immersion déterminée, pouvant atteindre par exemple 50 mètres.

La coque 1 est un corps creux qui sert d'habitable à quelques personnes, par exemple à deux personnes assises côte à côte.

Le véhicule comporte une structure tubulaire 2 qui entoure la coque centrale et qui est reliée à celle-ci par des liaisons élastiques qui seront décrites ci-après.

La structure tubulaire porte quatre ballasts 3 qui sont fixés à la partie supérieure de la structure à un niveau tel qu'ils sont en grande partie hors de l'eau lorsqu'ils sont vides et ils servent alors de flotteur. Ces ballasts sont en communication permanente avec la mer. La structure tubulaire porte également deux propulseurs à hélices 4, situés sur les côtés de la coque résistante.

La structure tubulaire 2 porte, à la partie inférieure, un caisson 5 qui est rempli d'huile et qui contient des batteries qui alimentent les moteurs des propulseurs. Le caisson 5 porte des projecteurs d'éclairage 6.

La structure tubulaire 2 porte, en outre, un lest largable 7 qui pivote autour d'un axe transversal.

La structure tubulaire 2 porte également un ballast réglable 8, formé par un réservoir cylindrique ayant des fonds bombés, qui est situé à l'arrière de la coque résistante et qui permet de régler la flottabilité du véhicule lors de la plongée.

La structure tubulaire porte enfin des bouteilles 9 d'oxygène comprimé destiné à la respiration des occupants de l'habitable et des bouteilles 10 d'air comprimé destiné à chasser l'eau des ballasts.

On voit sur les figures 1, 2 et 4 que la structure tubulaire 2 comporte deux patins 11 qui reposent sur le sol lorsque le véhicule est posé à terre ou sur le fond de la mer.

Deux gouvernails 12 manoeuvrables depuis l'intérieur de l'obstacle sont placés à l'arrière des deux ballasts arrière.

La structure tubulaire porte une plateforme 2a qui entoure un kiosque 21, lequel est prolongé vers l'arrière par un carénage 21a.

La structure tubulaire 2 est composée d'un treillis de tubes verticaux reliés entre eux par des entretoises horizontales, longitudinales et transversales et renforcées par des tubes de contreventement

inclinés. Elle est calculée pour travailler soit en compression lorsque le véhicule est hors de l'eau, soit en tension verticale en immersion.

On voit sur les figures 1, 2 et 3 que les ballasts 3 ont la forme de fuseaux symétriques par rapport à un plan horizontal et par rapport à un plan vertical longitudinal.

Chaque ballast peut contenir environ 100 litres d'eau. Les ballasts ont une forme profilée destinée à réduire la traînée.

On voit sur la figure 2 que la section de chaque ballast par des plans verticaux longitudinaux présente une forme arrondie à l'avant et une forme effilée à l'arrière.

On voit également sur la figure 3 que la section de chaque ballast par des plans verticaux longitudinaux présente une forme effilée à l'avant et arrondie à l'arrière. On a représenté en pointillés sur les figures 2 et 3 la trace 13 du maître couple c'est-à-dire la ligne passant par les points correspondant à la plus grande largeur. On voit que cette ligne n'est pas contenue dans un plan perpendiculaire à l'axe.

La forme particulière des ballasts décrite ci-dessus, a été conçue pour trouver un compromis entre résistance à l'avancement en plongée et en surface.

On voit également sur les figures 1 à 3 que les moteurs des propulseurs sont carénés, c'est-à-dire placés dans une enveloppe profilée arrondie à l'avant afin de réduire la traînée.

Les propulseurs 4 sont montés pivotants par rapport à un axe horizontal transversal, de telle sorte qu'ils peuvent servir à propulser l'engin dans toutes les directions. L'axe de pivotement des propulseurs passe par le centre de poussée de la coque.

Les propulseurs 4 sont orientables à $\pm 90^\circ$ autour de l'axe de pivotement.

La figure 5 est une coupe axiale d'un mode de réalisation préférentiel d'un habitacle 1, dans lequel peuvent prendre place deux personnes assises. Cet habitacle est une coque étanche pouvant résister avec une marge de sécurité à une profondeur d'immersion déterminée, par exemple à une pression hydrostatique correspondant à une profondeur de 50 mètres.

La coque 1 comporte un fond 14 en acier ou en tout autre métal en forme de coupole hémisphérique qui est soudé sur une bride 15 située dans le plan diamétral. La bride 15 est par exemple un profilé en forme de U dont les ailes sont tournées vers le haut.

La coque 1 comporte une partie supérieure métallique 16, en forme de calotte bombée, qui est soudée sur une deuxième bride 17 constituée également par un profilé en forme de U dont les ailes sont tournées vers le bas. Les deux brides 15 et 17 sont de même diamètre et coaxiales. Elles sont reliées entre elles par des tirants 18.

La coque résistante comporte, en outre, un hublot cylindrique 19, qui est un manchon transparent épais, de préférence un manchon en polyméthacrylate de méthyle ou en tout autre matériau transparent ayant des propriétés mécaniques et optiques équivalentes. Le hublot 19 est fabriqué d'une seule pièce afin d'obtenir une bonne résistance mécanique à la pression.

Le hublot 19 permet aux occupants de la coque d'avoir un champ de vision de 360° dans le plan horizontal et d'environ 70° dans le plan vertical lorsque l'axe z z' du véhicule est vertical.

On expliquera ci-après que le lest pivotant permet d'incliner de $\pm 30^\circ$ l'axe de l'appareil dans le plan longitudinal et d'augmenter le champ de vision pour permettre aux occupants de regarder le fond ou la surface à la verticale du véhicule.

Des joints d'étanchéité 20 sont intercalés respectivement entre le bord inférieur et entre le bord supérieur du hublot 19 et chacune des brides 15 et 17. L'épaisseur du hublot 19 est inférieure à la largeur des profilés 15 et 17, de sorte qu'il s'emboîte dans ceux-ci.

La calotte 16 est prolongée vers le haut par un kiosque cylindrique 21, coaxial au hublot cylindrique et de plus petit diamètre.

Le kiosque 21 sert de passage pour les occupants. Il est fermé par un couvercle étanche 22, en forme de calotte sphérique, renforcé à sa périphérie par une bride. L'étanchéité est assurée par un joint torique qui est mis en compression par trois fermetures à excentrique.

Le couvercle est manœuvrable de l'intérieur ou de l'extérieur. Il porte, en son centre, un hublot 23 qui permet une vision à la verticale.

Le kiosque cylindrique 21 comporte un cylindre métallique inférieur 24 et un cylindre métallique supérieur 25, coaxiaux et de même diamètre sur chacun desquels est fixée une bride 24a ou 25a. Il comporte un hublot cylindrique transparent 26 qui est également un manchon en polyméthacrylate de méthyle qui est emboîté dans les brides 24a et 25a, qui sont des profilés en forme de U, avec interposition d'un joint d'étanchéité.

Les deux brides 24a et 25a sont reliées entre elles par des tirants externes 27, représentés en pointillés.

Le hublot 26 sort de l'eau lorsque le véhicule se déplace en surface.

A titre d'exemple, sans aucun caractère limitatif, un hublot cylindrique 19, ayant un rayon de 600 mm, une hauteur de 800 mm et une épaisseur de 60 mm, permet d'atteindre, avec une marge de sécurité, une profondeur d'immersion de 50 mètres.

La figure 6 est une coupe verticale partielle montrant, à plus grande échelle, la liaison élastique entre la coque résistante 1 et la structure tubulaire 2.

On retrouve sur cette figure le bord inférieur du hublot 19 qui est emboîté dans la bride inférieure 15 soudée au bord supérieur du fond hémisphérique 14, avec un joint plat 20 et un joint torique 20a intercalé entre le hublot 19 et la bride 15.

On voit également sur la figure 6 un anneau tubulaire 28 qui fait partie de la structure tubulaire 2 et qui entoure coaxialement la bride 15.

Un anneau métallique plat 29 est fixé à l'anneau tubulaire 28 par des crochets 30. L'anneau métallique 29 porte un anneau plat souple 31, en plusieurs tronçons. La bride 15 repose sur l'anneau souple 31.

Lorsque le véhicule est hors de l'eau, le poids de la coque résistante est transmis par l'intermédiaire de la bride 15, des anneaux plats 31 et 32 et des crochets 30 à la structure tubulaire.

Lorsque le véhicule est dans l'eau, la coque résistante a une flottabilité positive et la poussée verticale ascendante est transmise à la structure tubulaire par la bride supérieure comme le montre la figure 7, qui est une coupe axiale partielle sur laquelle on retrouve la bride 17 et un anneau plat de renforcement 17a soudé à la calotte 16. On voit sur cette figure que la structure tubulaire comporte un anneau tubulaire 33, relié au reste de la structure 32 par des entretoises inclinées 34, qui portent des bossages soudés 35 dans chacun desquels est vissée une vis 36 qui s'appuie sur une plaque métallique 37 associée à une plaque élastique 38. La poussée ascendante qui s'exerce sur la coque résistante est transmise à la structure tubulaire par l'intermédiaire du renfort 17a, des plaques 38 et 37 et des vis 36.

Le centrage de la coque résistante dans la structure tubulaire est assuré par une bande élastique 39 qui est intercalée entre le kiosque 24 et l'anneau 33.

La liaison élastique entre la coque résistante et la structure tubulaire a pour effet qu'aucune contrainte importante due aux différences de flottabilité ou aux dilatations n'est transmise à la coque par la structure tubulaire et la coque résistante peut être calculée séparément en prenant en compte uniquement les contraintes dues à la pression hydrostatique. De même, l'absence de liaison rigide entre la structure et la coque évite d'avoir à fixer des moyens de liaison sur la coque au moyen de boulons ou de soudures qui pourraient fragiliser la coque résistante.

Les commandes mécaniques sortant de la coque comportent une liaison élastique pour éviter d'exercer des contraintes sur les traversées de coque.

Un véhicule selon l'invention comporte, de façon connue, un lest 7 largable pour des raisons de sécurité.

Au cas où le véhicule s'échouerait sur le fond sans pouvoir remonter, on peut commander le largage de la grenaille, ou de tout autre matériau à l'état divisé, contenue dans un caisson, dont le poids est de l'ordre de 400 Kg, de sorte que la flottabilité du véhicule devient positive, même si tous les ballasts sont pleins d'eau.

Le lest largable d'un véhicule selon l'invention présente la particularité d'être orientable par pivotement autour d'un axe transversal, de sorte qu'il permet de faire varier l'assiette du véhicule et d'augmenter le champ de vision des occupants.

La figure 8 représente dans sa partie gauche, une demi-vue de face et dans sa partie droite, une demi-coupe axiale transversale de la partie inférieure d'un véhicule selon l'invention.

La figure 9 est une coupe longitudinale selon IX-IX de la figure 8, sur laquelle on a représenté en traits pleins, le lest largable en position verticale et, en pointillés, le lest largable en position inclinée vers l'avant.

On retrouve sur les figures 8 et 9 la bride inférieure 15 et la coque résistante ainsi que l'anneau tubulaire 28 qui appartient à la structure tubulaire.

A cet anneau sont accrochés deux bouts d'arbres 40a, 40b qui sont alignés et qui définissent un axe transversal y y1, situé dans le plan transversal axial

de la coque résistante.

Le lest largable comporte un caisson métallique 41 monté pivotant autour de l'axe transversal 40a, 40b. Le caisson 41 est rempli de billes de plomb ou de tout autre matériau à l'état divisé constituant un lest largable. Le caisson 41 est situé entre la coupole hémisphérique 14 et le caisson 5 qui contient les batteries 42.

En coupe perpendiculaire à l'axe y y1, le caisson 41 présente une paroi interne 41a, ayant la forme d'un secteur circulaire centré sur l'axe y y1, ayant une ouverture angulaire α de l'ordre de 60°. Cette paroi interne épouse sensiblement la forme de la coupole hémisphérique 14 avec du jeu, de sorte que le caisson peut pivoter librement autour de l'axe y y1 en suivant la paroi de la coupole hémisphérique.

La paroi externe du caisson est constituée par quatre portes ou volets 43a, 43b, qui sont articulés deux à deux respectivement autour d'un axe transversal 44a pour les deux volets 43a et autour d'un axe transversal 44b pour les deux volets 43b.

Les portes 43a, 43b sont des portions de cylindre dont les génératrices sont parallèles aux axes 44a, 44b.

Le caisson 41 comporte, sur ses parois transversales, des vérins hydrauliques 45a, 45b qui font fonction de freins pour maintenir les portes 43a, 43b fermées.

Lorsqu'on désire larguer le lest, on ouvre des vannes placées à l'intérieur de l'habitacle, qui mettent en communication les vérins 45a, 45b avec un réservoir.

Le liquide contenu dans les vérins 45a, 45b se vide, les portes 43a, 43b s'ouvrent et la grenaille contenue dans les caissons est larguée.

Un véhicule selon l'invention ne doit pas dépasser une profondeur d'immersion déterminée.

A cet effet, il est équipé d'un capteur, par exemple d'un capteur de pression hydrostatique qui émet un signal lorsqu'une première profondeur d'immersion déterminée est atteinte et ce signal commande une alarme placée à l'intérieur de l'habitacle. Si la profondeur d'immersion continue à croître, un deuxième signal est émis, qui commande automatiquement l'ouverture d'une électrovanne qui commande la vidange des vérins 45a, 45b et le largage du lest et le véhicule remonte en surface.

Le caisson 41 est orientable par pivotement autour de l'axe y y1. La commande du pivotement est réalisée au moyen d'une chaîne ou d'une courroie crantée sans fin 46, représentée en pointillés, qui passe sur une poulie de renvoi 47 et sur une poulie ou une roue dentée 47a, qui est montée sur un arbre 48 qui traverse la coque métallique 14 et qui est muni d'une poignée de commande 49 placée à l'intérieur de la coque. La chaîne ou courroie 46 est accrochée au boîtier 41 qu'elle entraîne en rotation autour de l'axe y y1.

Lorsque le boîtier 41 est incliné, le centre de gravité du véhicule se trouve écarté de la verticale du centre de poussée et il exerce sur la coque 41 un couple qui provoque l'inclinaison de l'axe y y1 de la coque permettant d'obtenir un réglage de l'assiette de l'ordre de $\pm 30^\circ$.

Les figures 10 à 17 représentent schématiquement

en hachures le remplissage des ballasts 3 et du ballast de réglage 8, ainsi que des propulseurs 4 pendant diverses phases de fonctionnement.

La figure 10 représente le véhicule en surface. La ligne de flottaison passe légèrement au-dessous du plan de symétrie horizontal des flotteurs.

La figure 11 représente une phase intermédiaire pendant laquelle on remplit les ballasts 3 avant de commencer à remplir le ballast de réglage 8.

La figure 12 représente une phase de réglage du poids. Les ballasts 3 sont remplis entièrement. Le ballast de réglage 8 est en cours de remplissage.

La figure 13 représente une phase d'immersion dynamique. Le ballast de réglage 8 a été rempli en partie jusqu'à ce que le poids apparent soit sensiblement nul. Les propulseurs 4 sont orientés à la verticale, l'hélice vers le haut. Ils entraînent le véhicule vers le bas.

La figure 14 représente le véhicule en plongée qui est déplacé vers l'avant par les propulseurs 4 placés à l'horizontale, l'hélice vers l'arrière.

La figure 15 représente une phase en plongée pendant laquelle les occupants font varier l'assiette du véhicule en faisant pivoter le lest 7 pour observer le fond sensiblement à la verticale du véhicule.

La figure 16 représente une phase de remontée rapide en cas d'urgence. Les portes du caisson contenant le lest 7 sont ouvertes et le lest est largué. Le ballast de réglage 8 est vidé. On peut également vider en partie ou en totalité le ballast 3 pour accélérer la remontée. Les propulseurs 4 sont placés à la verticale dans le sens de la remontée.

La figure 17 représente une phase de remontée normale. On vide l'eau contenue dans le caisson de réglage du poids 8, ce qui suffit à assurer une flottabilité positive.

Revendications

1. Véhicule submersible habité et autopropulsé du type comportant une coque résistante (1) servant d'habitacle, des ballasts (3, 5), un lest largable (7), des propulseurs (4) à hélices mus par des moteurs électriques et des batteries d'accumulateur (42), caractérisé en ce que ladite coque résistante comporte un hublot périphérique constitué par un manchon cylindrique vertical (19) entièrement transparent, ayant un diamètre suffisant pour contenir plusieurs personnes assises côte à côte, lequel manchon est prolongé vers le bas par une coupole hémisphérique (14) et vers le haut par une calotte sphérique (16) prolongée par un kiosque cylindrique (21) fermé par un couvercle (22).

2. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit kiosque (21) comporte un deuxième hublot périphérique (26) constitué par un deuxième manchon cylindrique vertical, entièrement transparent et ledit couvercle comporte, en son centre, un hublot transparent (23).

3. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits hublots périphériques (19, 26) sont des manchons d'une seule pièce, en polyméthacrylate de méthyle, dont les deux extrémités sont appuyées sur des joints (20) et sont engagées dans deux brides (15, 17) en forme de profilés en U, maintenues serrées sur lesdits manchons par des tirants (18, 27).

4. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte une structure tubulaire (2) qui entoure ladite coque résistante et qui supporte tous les autres composants du véhicule et ladite coque résistante (1) est reliée à ladite structure tubulaire (2) par des liaisons élastiques.

5. Véhicule selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite structure tubulaire (2) comporte un premier anneau tubulaire (28) qui est placé autour de la bride inférieure (15), co-axialement à celle-ci et un deuxième anneau tubulaire (32, 33), relié à la structure par des entretoises (34) qui est placé autour de ladite calotte sphérique (16) portant la bride supérieure (17) et la bride inférieure (15) prend appui sur un anneau plat souple (31) qui est porté par un anneau plat rigide (29) accroché audit premier anneau tubulaire (28) et des vis (36) qui sont vissées dans lesdites entretoises (34) appuient des tampons souples (38) sur ladite bride supérieure (17).

6. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des ballasts (3) qui sont fixés à la partie supérieure de ladite structure tubulaire (2) et qui ont la forme de fuseaux qui sont symétriques par rapport à un plan vertical longitudinal et dont les sections par des plans verticaux longitudinaux présentent une forme arrondie à l'avant et effilée à l'arrière et qui sont également symétriques par rapport à un plan horizontal et dont les sections horizontales présentent une forme effilée à l'avant et arrondie à l'arrière.

7. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit lest largable est constitué par un caisson orientable (7), rempli d'un matériau à l'état divisé, qui est articulé autour d'un axe transversal (y y1), supporté par ladite structure tubulaire (2) et ledit véhicule comporte des moyens (46, 46a, 47, 48, 49) pour commander le pivotement dudit caisson autour dudit axe (y y1) depuis l'intérieur de la coque résistante.

8. Véhicule selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit caisson est logé entre ladite coupole hémisphérique (14) et un caisson (5) contenant les batteries (42).

9. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que ledit caisson est obturé par des portes (43a, 43b) qui s'ouvrent vers le bas et qui sont maintenues en position fermée par des vérins hydrauliques (45a, 45b) et le circuit hydraulique

alimentant lesdits vérins comporte des vannes manoeuvrables manuellement de l'intérieur de ladite coque étanche et des électrovannes commandées automatiquement par un pressostat afin de larguer ledit lest en ouvrant lesdites portes.

10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ladite structure tubulaire (2) porte deux propulseurs à hélice (4) qui sont orientables à $\pm 90^\circ$ autour d'un axe horizontal transversal passant par le centre de poussée de la coque résistante.

FIG. 1

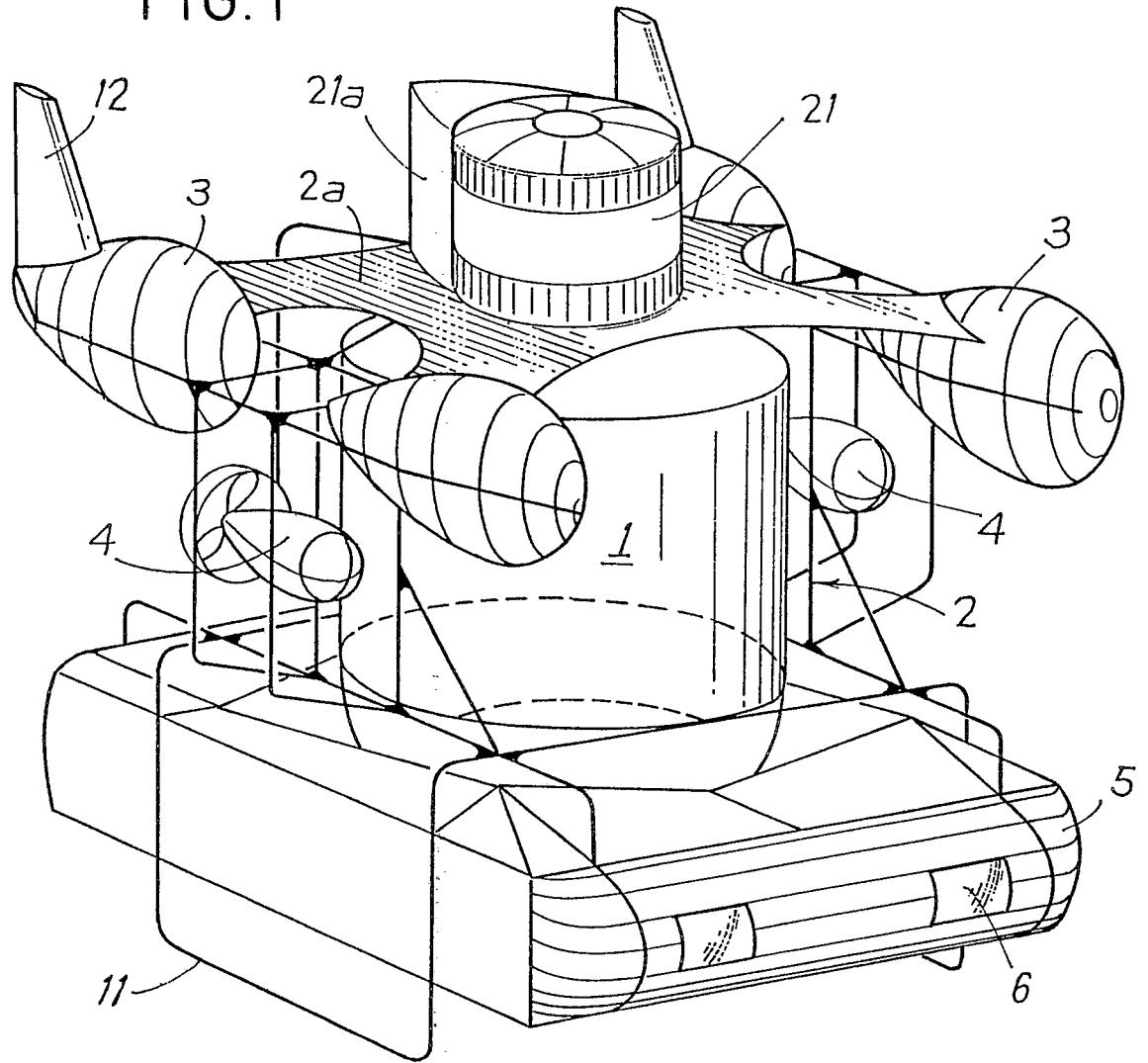


FIG. 2

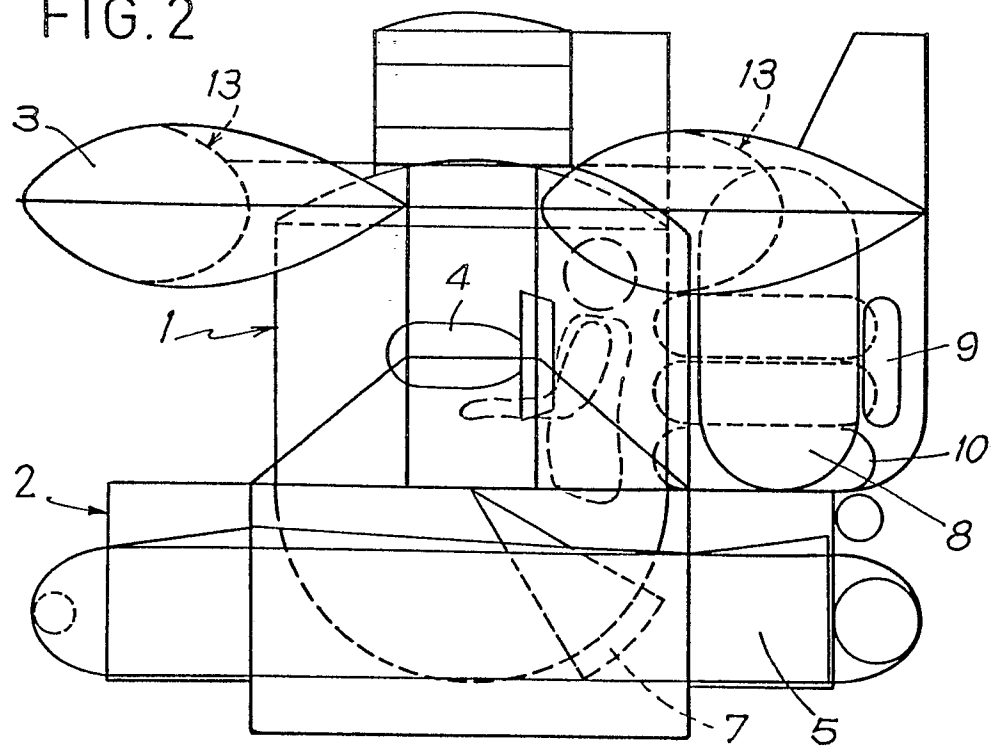


FIG. 3

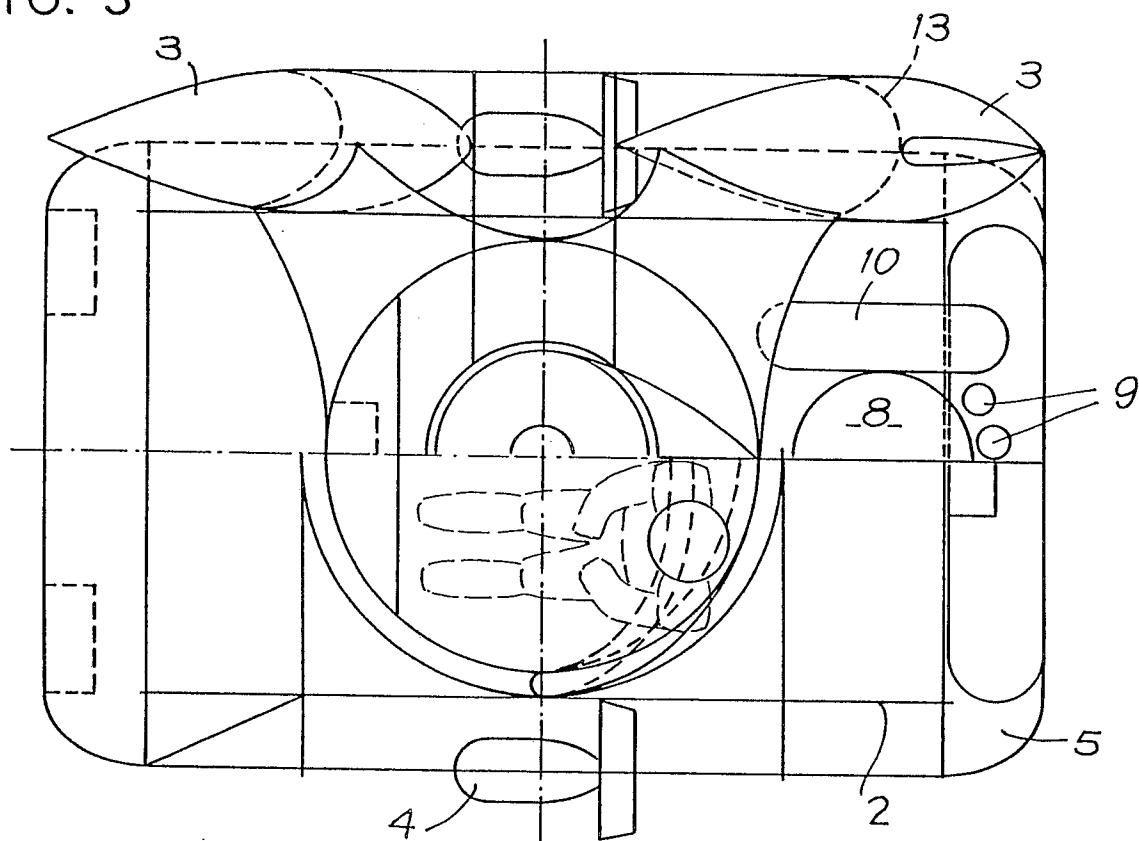


FIG. 4

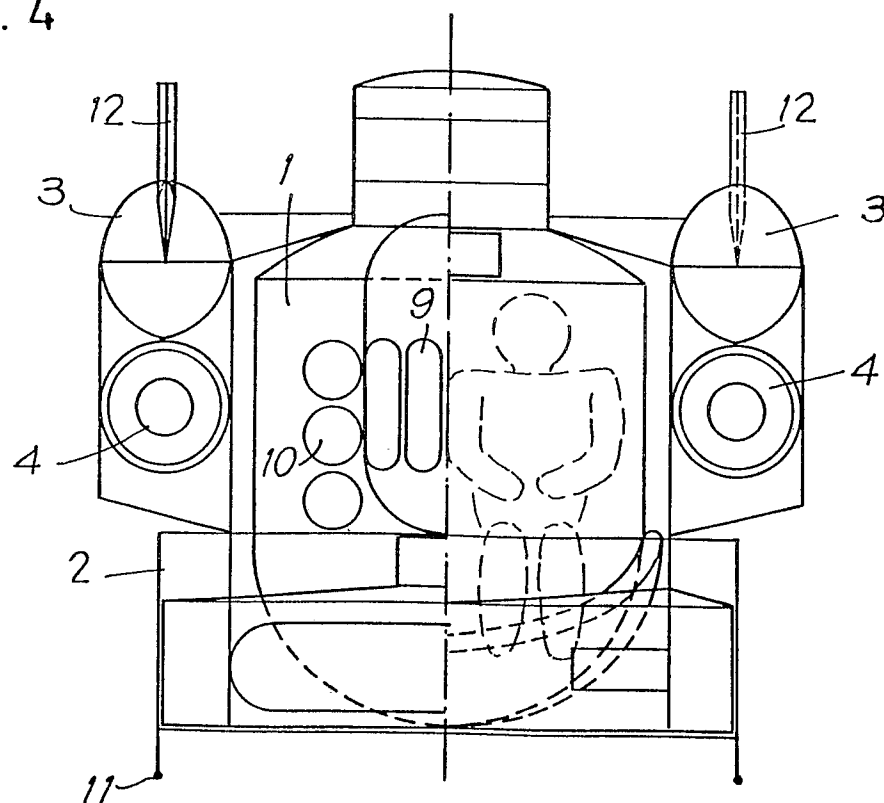


FIG.5

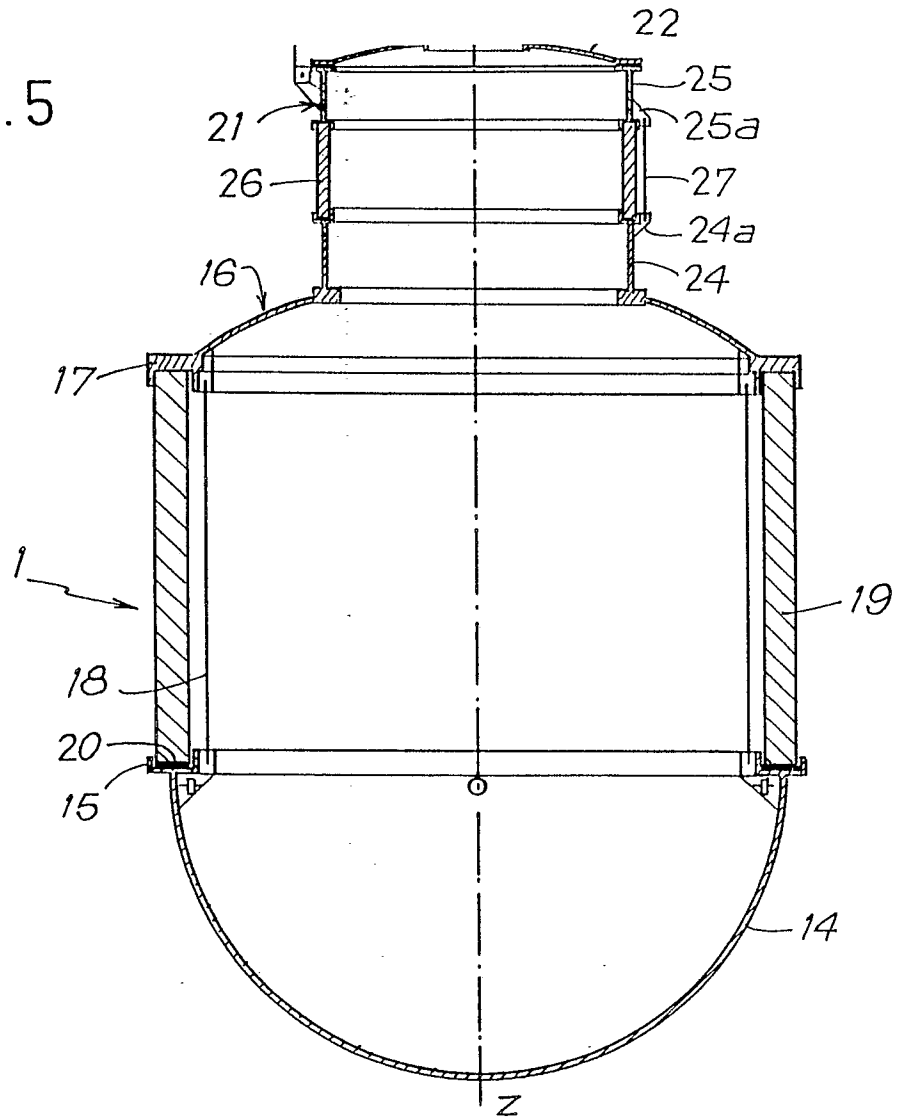


FIG.6

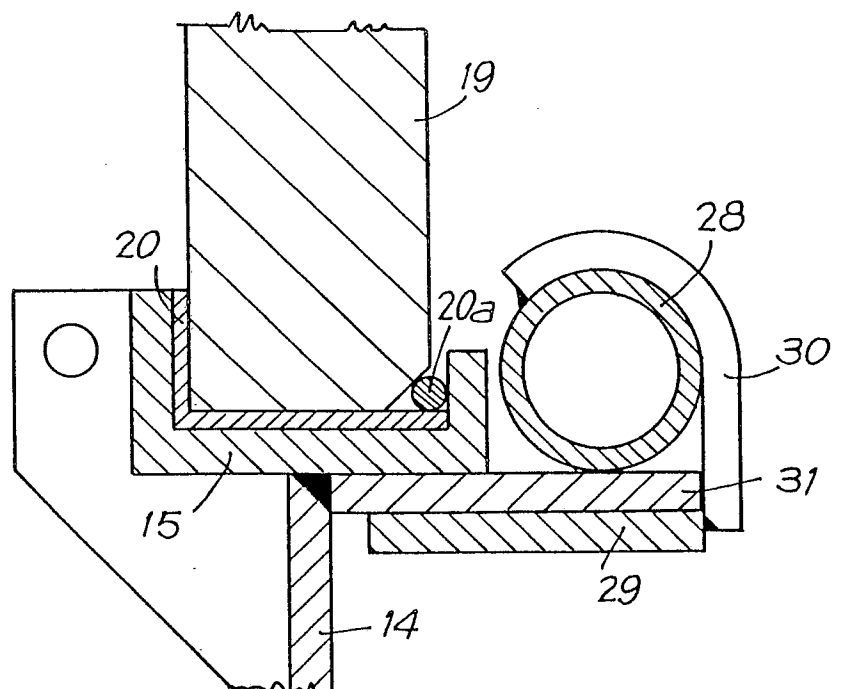
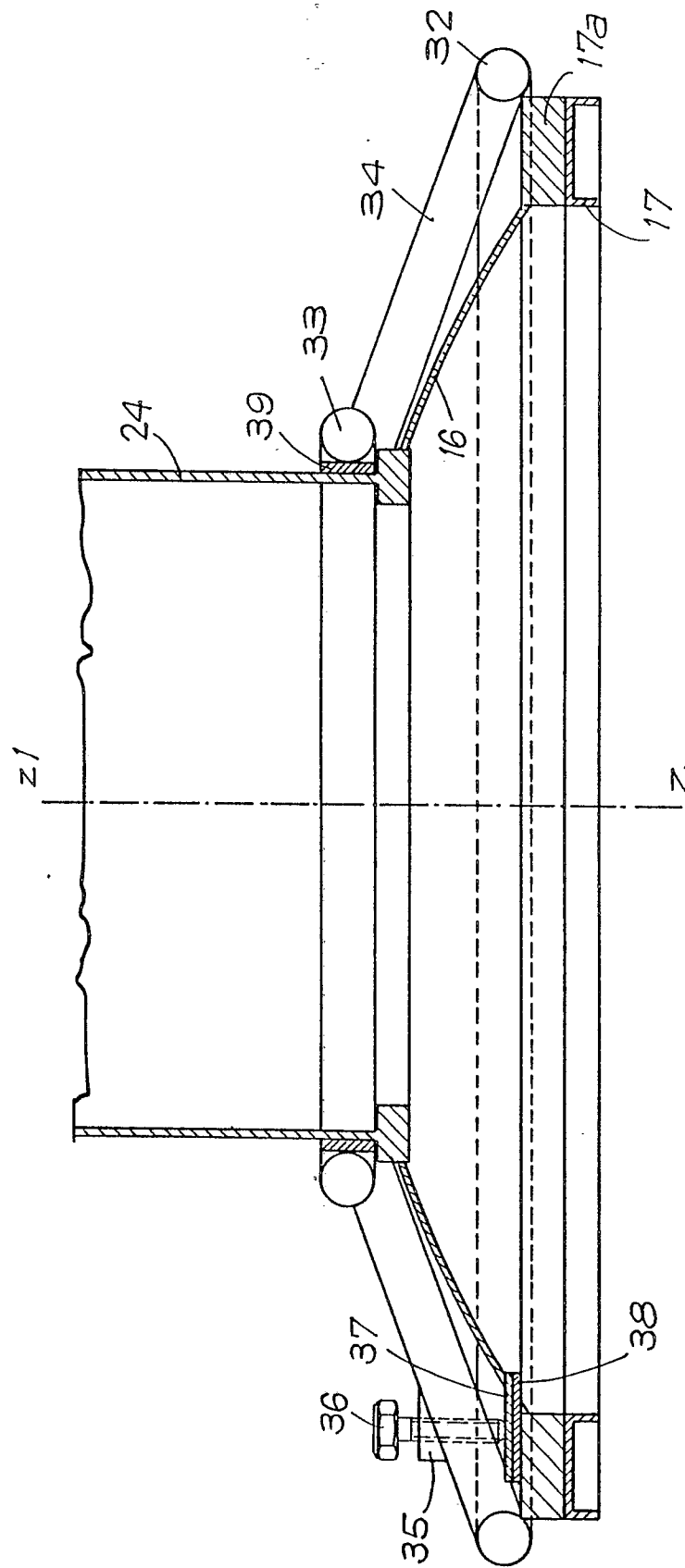
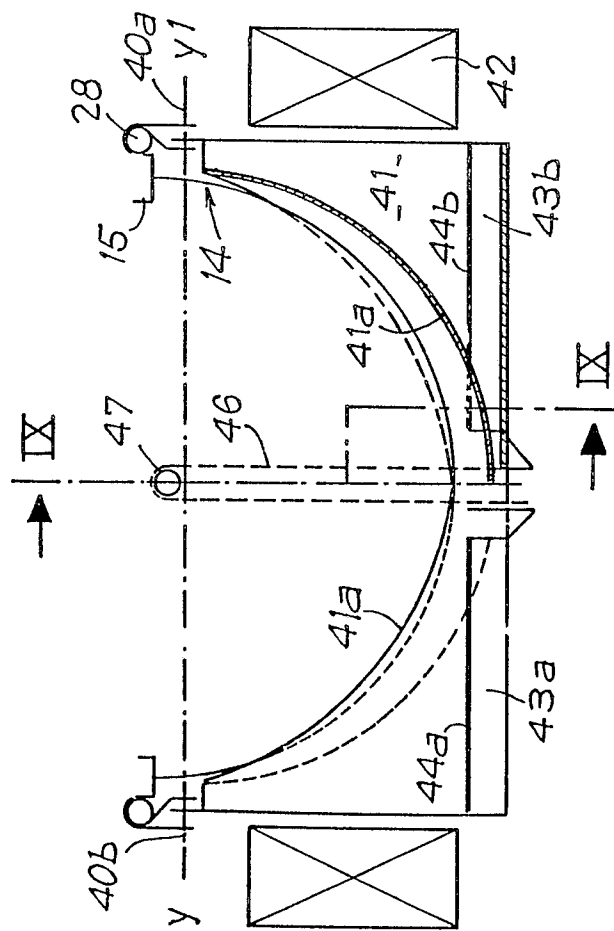


FIG. 7



८६



9.6.1

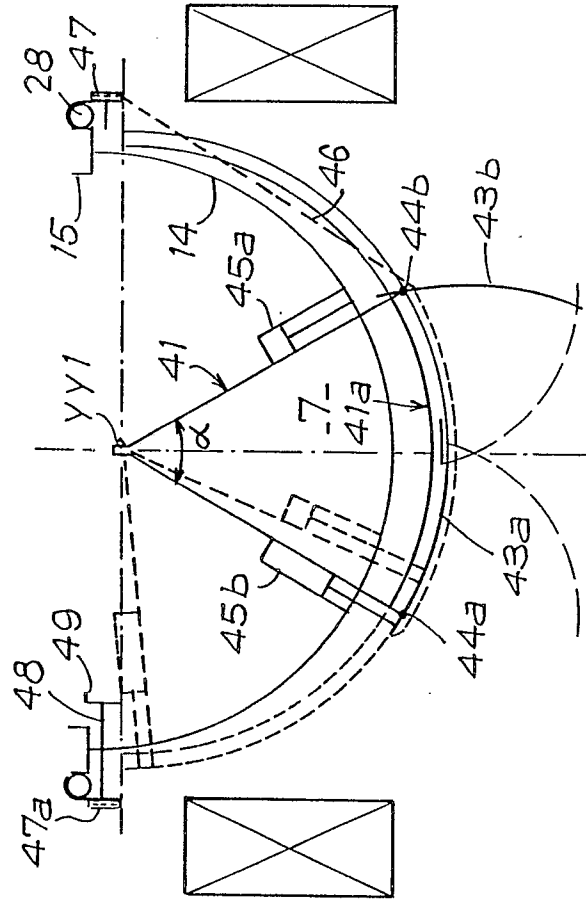


FIG.13

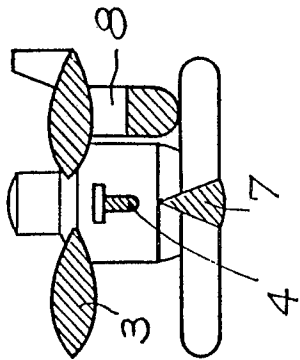


FIG.12

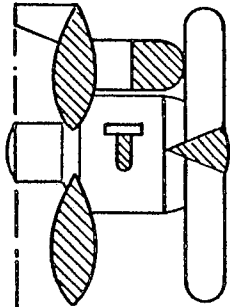


FIG.11

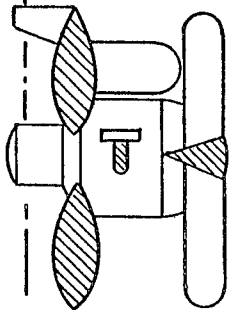


FIG.10

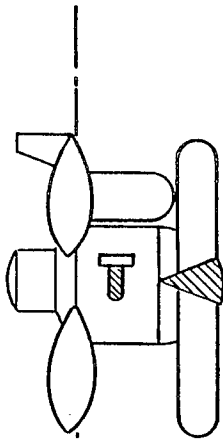


FIG.14

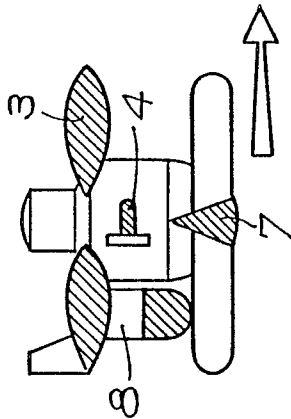


FIG.15

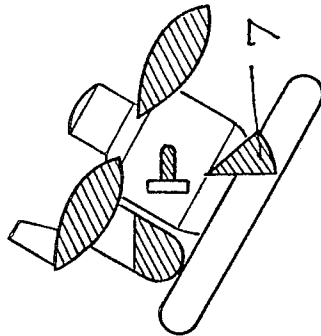


FIG.16

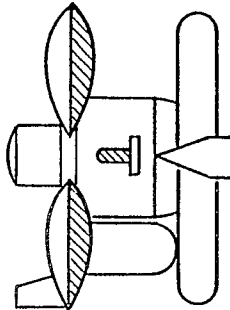
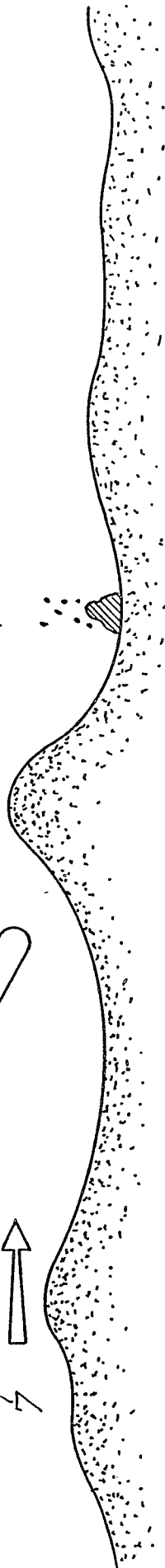
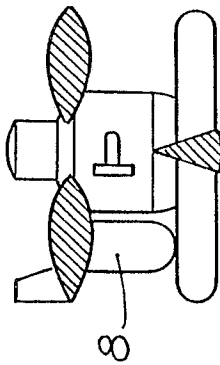


FIG.17





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 149 018 (COMPAGNIE MARITIME D'EXPERTISES) * En entier * ---	1,2,3,6 ,10	B 63 G 8/00 B 63 C 11/42
A	US-A-3 598 074 (SCHUBERT) * Colonne 2, lignes 17-52,62-75; figure 2 * ---	1,3,4,6 ,10	
A	FR-A-2 541 229 (COUDERQ) * En entier * ---	1,4,5,6 ,8	
A	US-A-3 390 640 (COUTTET) * Colonne 2, lignes 23-67; figure 4 * ---	1,3	
A	FR-A-1 354 802 (BAJULAZ) * Page 1, lignes 2,3,4,5 * -----	1,7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 63 B B 63 C B 63 G
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-03-1989	Examineur VISENTIN, M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			