

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 389 979
A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90105526.9

(51) Int. Cl.⁵: B63H 5/12

(22) Date de dépôt: 23.03.90

(30) Priorité: 29.03.89 IT 1992989

(43) Date de publication de la demande:
03.10.90 Bulletin 90/40(84) Etats contractants désignés:
DE ES SE(71) Demandeur: **Crispo, Cesare**
Via Milano 29
I-20090 Cusago (MI)(IT)(72) Inventeur: **Crispo, Cesare**
Via Milano 29
I-20090 Cusago (MI)(IT)

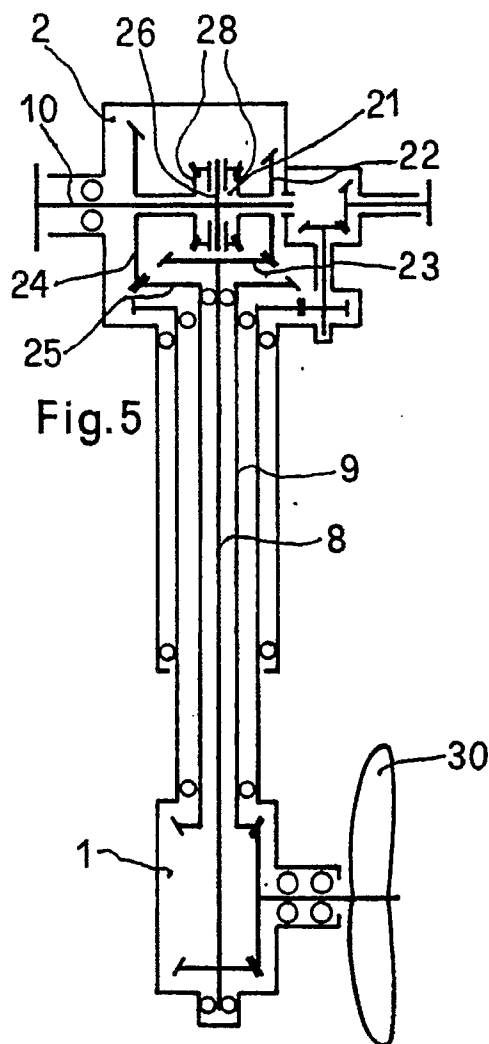
(54) Transmission de puissance équilibrée et pouvant être dirigée du type en "Z".

(57) La transmission de puissance, citée à l'invention, est du type comprenant:

- un premier corps (1) associé à un organe actif (30);
- un second corps (2) associé à un premier arbre (10) de transmission d'énergie au susdit organe actif (30);
- un couple d'arbres coaxiaux et contre-roulants (8, 9) interposés entre lesdits premier (1) et second corps (2);
- des moyens (14, 15, 16, 17, 18) contenus dans ledit second corps (2) pour la rotation du susdit premier corps (1) autour d'un axe vertical commun à l'axe du susdit couple d'arbres coaxiaux et contre-roulants;

et elle est essentiellement caractérisée par le fait de prévoir des moyens (12, 13, 19, 20, 21, 29, 31, 35) interposés entre ledit premier arbre (10) et ledit organe actif (30), aptes à consentir la rotation réciproque entre ledit premier corps (1) et ledit second corps (2) en maintenant la transmission de puissance en marche.

Elle est avantageusement utilisée pour la propulsion navale, mais peut être aussi employée dans le domaine aéronautique et éolien.



EP 0 389 979 A2

Le présent brevet pour invention industrielle concerne une transmission de puissance du type en "Z" utilisée en particulier, mais non pas exclusivement, dans le domaine de la propulsion navale. Elle est associée à un moteur situé à l'intérieur de la coque et transmet la puissance à l'arbre horizontal de l'hélice qui est placé sur une position telle que l'hélice n'interfère pas avec la couche limite ou de sillage. Le type de transmission plus utilisé est celui qui sort du miroir de poupe et, dans le jargon nautique, elle est appelée "transmission intérieur - hors-bord" ou aussi "pied arrière".

Les transmissions de puissance du type en "Z" avec transmission à l'extérieur de la coque, commercialisées jusqu'à aujourd'hui, réalisent la conduite de l'embarcation au moyen de l'orientation de l'axe de l'hélice par rapport à l'axe longitudinal de l'embarcation avec l'inconvénient que cette orientation présente un angle maximal de 30° à droite et 30° à gauche et que l'inversion du sens de la marche est réalisée en invertissant le sens de rotation de l'hélice. Ces transmissions conventionnelles présentent, en outre, l'inconvénient que le soulèvement du pied sur un plan vertical est limité par la présence sur la transmission d'un double joint cardan et ce soulèvement peut atteindre une valeur maximale de 50° environ.

Comme il est connu, pour la manoeuvre en d'eaux limitées, on ressent la nécessité de pouvoir orienter l'hélice dans une direction azimutale quelconque, de sorte à permettre l'exploitation maximale des capacités de manoeuvre de l'embarcation. On ressent, en outre, la nécessité de pouvoir soulever complètement le pied arrière sur un plan vertical pour des inspections et/ou pour régler ce soulèvement en fonction de l'orientation désirée de la poussée, qui se traduit, pour les coques planantes, en une variation de l'assiette.

L'objectif de pouvoir diriger la poussée propulsive dans une direction quelconque du plan horizontal, séparément du soulèvement, pour ce que l'on sait à travers la description de brevets inhérents, a été atteint jusqu'à maintenant par des mécanismes compliqués en partant du système d'équilibrage du moment de torsion ou bien par une transmission normale en "Z" et par des mécanismes de conduite servo-assistés, lents et rigoureusement irréversibles.

Le système à équilibrage du moment de torsion est décrit dans les brevets suivants: US 2.755.765, US 3.094.967, GB 975.436, DE 1.165.442, US 3.486.478, US 3.750.616, US 3.851.614 et US 4.619.158.

Le système avec mécanisme de conduite servo-assisté est décrit dans les brevets suivants: US 2.499.339, US 2.532.470, US 3.217.688, US 3.452.703, US 3.554.155, US 3.707.939, US 3.769.930, US 3.795.219, US 4.074.652, US

4.516.940 et US 4.634.389.

Le soulèvement total du pied a été traité dans le brevet US 4.516.940 et le caractère démontable dans le brevet US 4.634.389. Cependant, dans ces cas, le pied est séparé et la transmission de puissance interrompue.

Le but de la présente invention consiste à doter une transmission de puissance en "Z" du type effleuré ci-dessus d'un dispositif conformé de sorte à permettre une orientation azimutale de l'axe de l'hélice ou des hélices aussi de 360° et cela, naturellement, en maintenant la transmission de puissance en marche.

Un autre but de l'invention consiste à fournir cette transmission conformée de sorte à permettre un soulèvement sur un plan vertical au moyen de la rotation du corps qui constitue le pied, même de 180° par rapport à la position normale et en maintenant, dans ce cas aussi, la transmission de puissance en marche.

Ceux-ci, ainsi que d'autres buts de l'invention, résulteront évidents, aux spécialistes de l'art, de la lecture de la description et des revendications qui suivent, en mettant l'attention sur le fait que la présente transmission de puissance trouve, en particulier, une utilisation valable dans le domaine nautique, mais que celle-ci peut aussi trouver une utilisation valable dans d'autres domaines comme, par exemple, dans le domaine aéronautique ou dans le domaine de l'exploitation de l'énergie éolienne.

La transmission de puissance, citée à l'invention, est du type comprenant:

- un premier corps associé à un organe actif;
 - un second corps associé à un premier arbre de transmission d'énergie au susdit organe actif;
 - un couple d'arbres coaxiaux et contre-roulants interposés entre lesdits premier et second corps;
 - des moyens contenus dans ledit second corps pour la rotation du susdit premier corps autour d'un axe vertical commun à l'axe du susdit couple d'arbres coaxiaux et contre-roulants;
- et elle est essentiellement caractérisée par le fait de prévoir:
- des moyens interposés entre ledit premier arbre et ledit organe actif aptes à permettre la rotation réciproque entre ledit premier corps et ledit second corps en maintenant la transmission de puissance en marche.

Selon une caractéristique ultérieure, ledit arbre de transmission de l'énergie est coaxial et opposé à un second arbre représentatif du moment de torsion appliqué aux susdits moyens pour la rotation du susdit premier corps.

L'invention est illustrée, à titre d'exemple mais non pas de limitation, dans les figures des tableaux de dessin annexés où:

- La Figure 1 illustre schématiquement une

transmission conventionnelle de puissance du type en "Z" appliquée à un propulseur nautique avec exclusion du système de conduite;

- La Figure 2 illustre schématiquement une transmission de puissance hypothétique du type en "Z" appliquée à un propulseur nautique;

- La Figure 3 illustre schématiquement une transmission de puissance du type en "Z", avec un système de conduite, appliquée à un propulseur nautique selon une forme d'exécution de l'invention;

- Chacune des figures de 4 à 15 illustre schématiquement une autre forme d'exécution de la transmission de puissance du type en "Z", avec le système de conduite joint, selon d'autres formes d'exécution de l'invention;

- La Figure 16 illustre de manière indicative l'application d'une transmission de puissance selon les Figures 3 - 15 dans le domaine de l'exploitation de l'énergie éolienne;

- La Figure 17 illustre de manière indicative l'application d'une transmission de puissance selon les Figures 3 - 15 dans le domaine aéronautique;

- La Figure 18 représente une réalisation pratique d'une transmission de puissance citée au schéma de la Fig. 5 selon la section G - G de la Fig. 19;

- La Figure 19 est une section selon H - H de la Fig. 18;

- La Figure 20 représente, en section, une réalisation pratique d'une transmission de puissance selon le schéma de la Fig. 7;

- La Figure 21 représente, en section, une réalisation pratique d'une transmission de puissance selon le schéma de la Fig. 11;

- La Figure 22 représente schématiquement comment deux transmissions de puissance citées dans la Fig. 21 soient appliquées à une coque du type planant.

Si l'on considère la transmission traditionnelle en "Z", en excluant le système de conduite, le schéma est celui de la Fig. 1.

Pour donner à l'axe de l'hélice la possibilité de s'orienter totalement, il est nécessaire de sectionner la carcasse contenant l'arbre de transmission vertical, selon un plan indiqué dans la Fig. 1 avec A - A et appliquer un mécanisme qui donne la possibilité de commander la rotation du pied 1 par rapport à la partie ou à la boîte supérieure 2.

Cependant ce mécanisme, dont la manoeuvre constitue la conduite de l'embarcation ou du navire, doit supporter la réaction au moment de torsion transmis par l'arbre intérieur 3, réaction qui passe à travers la carcasse dans la section considérée.

La thèse que l'on impose est celle d'annuler la réaction citée ci-dessus pour faire de sorte à ce que le mécanisme en question puisse être bougé par des forces de valeur modeste. Parce que dans

ce cas, bien qu'en sectionnant la carcasse, la réaction manquant dans celle-ci, le pied 1 reste stable avec la transmission de puissance en marche. En transmettant le mouvement, à travers la section A - A de la Fig. 1, au moyen de deux arbres coaxiaux contre-roulants avec le moment de torsion égal et contraire, la réaction qui résulte absorbée par la carcasse est nulle. Cette condition se réalise avec le schéma de la Fig. 2 où les engrenages coniques 4 et 5 sont pareils tout comme les engrenages 6 et 7.

En considérant arrêté ce type de transmission, on remarque qu'il n'est pas possible de faire tourner le pied 1 autour de l'axe commun, par rapport à la partie supérieure 2 parce que, vu qu'une rotation réciproque des arbres contre-roulants 8 intérieur et 9 extérieur doit se réaliser, la disposition des arbres et des engrenages unis entre eux l'empêche.

Pour mieux éclaircir, en nous rapportant par simplicité à la Fig. 1, la conformation en "Z" de la transmission est définie par l'arbre moteur 10, l'arbre vertical 3 et l'arbre de l'hélice 11.

La présente invention, toujours en partant du schéma de la Fig. 2 (arbre contre-roulants, donc annulation de la réaction), considère quatre façons fondamentales au moyen desquelles il est possible de faire tourner le pied 1, non seulement selon l'axe vertical mais aussi et simultanément, si désiré, selon un axe horizontal supérieur de rotation autour duquel on veut réaliser le soulèvement sur un plan vertical de l'ensemble composé par le pied 1 et par la partie ou la boîte supérieure 2. Chacune de ces quatre façons est représentée schématiquement dans les Fig. 3, 4, 5 et 6 ainsi que quelques variantes de la façon de la Fig. 5 dans les Fig. 7 - 10 et certaines variantes de la façon de la Fig. 6 dans les Fig. 11 - 15.

Comme il est possible de remarquer, tous ces schémas ont en commun, comme principe fondamental et exclusif mieux compris par la suite, le fait que le moment de torsion de conduite entre dans la boîte supérieure 2 au moyen d'un arbre coaxial et opposé à celui qui transmet l'énergie de propulsion, de sorte à ce que, en permettant à la boîte 2 de tourner autour du susdit axe horizontal, les deux transmissions en entrée soient maintenues avec continuité à l'intérieur de la boîte supérieure même. Par conséquent, tous les mécanismes intérieurs sont aptes à respecter ces conditions.

La Fig. 3 concerne le cas où, le long de chacun des deux arbres contre-roulants 8 et 9, des joints à roue libre 12 et 13 soient interposés.

En faisant ainsi, avec la transmission de puissance en marche, le pied 1 maintient sa position de manière stable, à moins qu'un moment tendant à le faire tourner n'intervienne. La valeur de ce moment doit être égale ou supérieure à celle tran-

smise, à ce moment-là, par un des arbres; ce moment est transmis au pied 1 à travers la série d'engrenages 14, 15, 16 et 17 et les arbres relatifs parmi lesquels, il faut observer, l'arbre 18 d'entrée représentatif de ce moment et qui est aussi celui de conduite. L'engrenage 17 est solidaire avec le pied 1. Dans cette solution, l'interposition d'un embrayage à friction sur l'arbre moteur 10 est convenable et il est conseillé l'utilisation d'un gouvernail auxiliaire pour les petites variations de route. La manoeuvre du pied 1, dans ce cas, doit se produire de préférence quand le moteur transmet des puissances de valeur modeste.

Le choix de ce type de transmission est prévu, en ligne de principe, pour des navires de grandeur moyenne comme les ferry-boats et les remorqueurs et pour les embarcations à voile avec moteur auxiliaire.

La Fig. 4 concerne le cas où, le long de chacun des deux arbres contre-roulants 8 et 9, un embrayage à friction 19 et 20 est interposé, respectivement.

Ce cas est considéré, d'après la connaissance de l'inventeur, dans les brevets: BG 975.436, DE 1.165.442 et US 3.486.478. Cependant, il n'y a pas des nouvelles sur une commercialisation suivante; cela est exposé, comme il se doit, ici de suite en notant objectivement la difficulté de l'exécution pratique du dispositif automatique de commande des deux embrayages.

Les embrayages 19 et 20 sont actionnés, un à la fois de manière automatique avant chaque commande tendant à faire tourner le pied 1, par un mécanisme intégré dans le système de conduite qui est composé des engrenages 14, 15, 16, 17 et par leurs arbres. L'embrayage commandé, c'est-à-dire débranché, est celui concernant l'arbre qui, pour cette rotation est poussé à glisser.

Un dispositif auxiliaire, délaissé dans ce schéma, permet de commander le détachement simultané des deux embrayages.

Il est conseillé d'utiliser un gouvernail auxiliaire pour les petites variations de route.

Le choix de ce type de transmission est prévu en ligne de principe pour les ferry-boats et les remorqueurs ainsi que pour les embarcations à voile avec moteur auxiliaire.

Les Fig. 5 et 7 (la partie inférieure de la Fig. 7 est comme dans la Fig. 5) concernent le cas où, entre l'arbre moteur 10 et les deux arbres contre-roulants 8, 9 du pied, il y a l'interposition d'un différentiel 21 suivi de deux harnais d'engrenages 22 avec 23 et 24 avec 25 au rapport égal, les engrenages 23 et 25 étant respectivement associés aux arbres 8 et 9.

De cette façon le couple moteur est distribué dans la même mesure, par la présence du différentiel 21, sur les deux arbres contre-roulants 8, 9 en

mouvement, même si un de ceux-ci réalise une rotation majeure de celle de l'autre. Les conditions pour la rotation libre du pied avec la transmission de puissance en marche sont réalisées ainsi.

La présence du différentiel est considérée dans le brevet USA 3.094.967 déjà cité où cependant, pour qu'il puisse exécuter sa fonction, il est nécessaire d'interposer un inverseur entre le différentiel et le pied, indiqué avec 22 - 25 dans la Fig. 1 de ce brevet.

D'après la présente invention, au contraire, la disposition particulière des organes dans l'ensemble permet d'éliminer cet inverseur et de réaliser un soulèvement du pied sur un plan vertical en plus, naturellement, de l'orientation de l'axe de l'hélice sur un plan horizontal.

Dans la Fig. 5 le mouvement est transmis aux satellites du différentiel au moyen d'un croisillon 26 solidaire à l'arbre 10 tandis que dans la Fig. 7 le mouvement est transmis au moyen d'une cloche 27 et dans les deux cas les planétaires 28 sont solidaires chacun avec un engrenage cône qui transmet le mouvement, chacun au moyen de son correspondant, aux arbres coaxiaux verticaux 8, 9.

Le mécanisme de la Fig. 5 est plus compact, tandis que celui de la Fig. 7 est plus simple dans sa construction.

En plus des mécanismes schématisés dans les Figures 5 et 7, le différentiel peut être appliqué à la proximité de l'hélice selon les schémas des Figures 8, 9 et 10, dont les parties supérieures sont comme dans la Fig. 6.

Dans la Fig. 8, le mouvement des deux arbres coaxiaux 8, 9 est transmis, par chacun, dédoublé sur deux hélices 30 contre-roulantes opposées et un des deux (celui central 8 dans le cas de la Fig. 8) le transmet à travers un différentiel 29.

La même fonction peut avoir un différentiel raccordé à l'arbre extérieur et les dispositions des engrenages dans la boîte du pied 1 peuvent être différentes.

Dans le cas de la Fig. 8 le moment de torsion transmis par le différentiel 29 disposé à la proximité de l'hélice est la moitié de celui transmis par le différentiel 21 prévu dans la partie ou boîte supérieure 2 des schémas des Figures 5 et 7. Dans la Fig. 9 le différentiel 31 est disposé entre les engrenages cône finaux 32, 33 et l'arbre de l'hélice 11 a un croisillon 34 qui porte les satellites 31' du différentiel 31.

Dans la Fig. 10 le différentiel 35 est placé entre les deux arbres horizontaux coaxiaux 36, tournant dans le même sens, et l'hélice 30. Les goujons 37 sur lesquels tournent les satellites sont solidaires au moyeu 30' de l'hélice.

Pour tous ces cas des Figures 5, 7, 8, 9 et 10, l'interposition d'un embrayage à friction après le moteur est nécessaire.

La Fig. 6 concerne le cas où, dans la boîte 38 du pied 1, chacun des arbres contre-roulants 8, 9 transmet, à travers un harnais d'engrenages coniques, son moment de torsion à un propre arbre individuel porte-hélice 11' et 11'' qui nécessairement dans le schéma sont désaxés. C'est ainsi que le pied 1 est libre de tourner et le système courant d'engrenages lui transmet la commande pour sa rotation. Dans ce cas, une condition s'impose en ce qui concerne les considérations exprimées auparavant et c'est-à-dire que les moments de torsion transmis par les deux arbres contre-roulants 8 et 9 soient pareils, de sorte à ce que la réaction à ces moments existants sur le pied 1 soit nulle. On s'approche à cette condition plus la différence entre les puissances absorbées des deux hélices tend au zéro.

Les Figures 11, 12, 13, 14 et 15 dont les parties supérieures sont comme à la Fig. 6, schématisent des mécanismes basés sur le même principe de la Fig. 6.

Dans la Figure 11 le mouvement arrive à deux hélices 30 coaxiales, adjacentes et contre-roulantes qui sont largement adoptées depuis longtemps.

Les Figures 12 et 15 représentent deux mécanismes qui transmettent le mouvement à deux hélices 30 coaxiales, adjacentes et tournantes dans le même sens. Les caractéristiques hydrodynamiques de ce couple d'hélices, bien que prévisibles, ne sont pas connues.

Dans les Figures 13 et 14 les hélices sont disposées comme à la Fig. 6, mais elles sont coaxiales: dans la Fig. 13 elles sont contre-roulantes tandis que dans la Fig. 14 elles tournent dans le même sens.

Pour tous ces mécanismes schématisés dans les cas des Figures 6, 11, 12, 13, 14 et 15, qui sont relativement simples, l'interposition d'un embrayage à friction après le moteur est nécessaire.

Pour les types de transmission schématisés dans les Figures de 5 à 15 on prévoit la généralisation de l'emploi.

En plus de ces applications à caractère marin, l'invention dans toutes ces formes de réalisation est susceptible d'application aussi en d'autres secteurs, tels que le secteur éolien et/ou aéronautique.

Dans le secteur de l'exploitation de l'énergie éolienne, en devant raccorder une hélice faite bouger par le vent à un générateur électrique ou à une autre machine d'utilisation fixe (Fig. 16) et en devant orienter l'axe de l'hélice 39 dans la direction du vent, en appliquant un des mécanismes schématisés ci-dessus à la transmission de puissance, on a la possibilité de commander l'orientation de l'hélice seulement avec la force de la nageoire 40 orientée par le vent même ou par une commande automatique de petite puissance.

En aéronautique, dans les convertibles (Fig.

17), il y a le besoin de varier, avec moteur fixe et avec transmission de puissance en marche, l'orientation de l'axe de l'hélice (ou des hélices) de la position verticale de décollage à celle de vol horizontal. En appliquant une des transmissions citées ci-dessus on obtient le résultat demandé avec une commande de petite puissance.

L'invention est décrite ci-dessous à l'aide de trois exemples de réalisation qui réfléchissent les cas des Figures 5, 7 et 11.

La réalisation d'une transmission selon le schéma de la Fig. 5 est illustrée par les Figures 18 et 19.

L'arbre moteur 41, après un embrayage à friction et une charnière 42, sort du miroir de poupe 43 et entre dans la boîte 44 où, au moyen d'un couple conique 45, 46, fait bouger l'arbre 47 (qui en pratique correspond à l'arbre moteur 10 des schémas, cité dans les Figures 3 - 15) qui porte, en disposition orthogonale, les quatre goujons 48 sur lesquels quatre satellites coniques 49 en prise sont engagés, tous ensemble avec les deux engrenages planétaires coniques 50: cet accouplement compose le différentiel (indiqué avec 21 dans la Fig. 5).

Les engrenages coniques 50 sont solidaires chacun avec les engrenages 51 et 52 qui transmettent le mouvement, avec un rapport pareil, aux arbres verticaux contre-roulants 53 et 54 au moyen de leurs couples 55 et 56.

Un mécanisme courant de renvoi aux hélices contre-roulantes 57 et 58, dont le fonctionnement est de compréhension immédiate, complète la transmission de puissance.

L'organe de commande est composé de la transmission comprenant l'arbre 59' (correspondant à l'arbre de conduite 19 des schémas, cité dans les Figures 3 - 15) et les engrenages 59, 60, 61 et 62, étant l'engrenage final 62 solidaire, à travers l'arbre creux 63, au pied 64 contenant les arbres porte-hélices.

Un cylindre hydraulique 65, en faisant tourner la partie 66, et par conséquent aussi le pied 64 autour des douilles 67 et 68 coaxiales avec l'arbre 47 et avec l'arbre 59', établit l'angle de soulèvement des axes des hélices dans le plan vertical.

Un dispositif simple 69 empêche le soulèvement du pied 64 quand la poussée de propulsion est dirigée vers la poupe tandis qu'il ne l'entrave pas quand, comme dans le cas d'un choc contre un obstacle, le pied est poussé à se soulever.

Au moyen de la traction d'un câble en acier 70, qui engage la roue à gorge 71, il est possible de réaliser le soulèvement total de l'ensemble 64, 66 par exemple pour l'inspection et/ou le nettoyage de l'hélice.

La réalisation d'une transmission selon le schéma de la Fig. 7 est illustrée dans la Fig. 20, où la

partie inférieure est identique à celle des Figures 18 et 19.

L'énergie motrice arrive à la cloche 72 au moyen d'un engrenage cône 73 solidaire à celle-ci. La cloche 72 porte des goujons 74 sur lesquels les satellites 75 tournent et qui sont simultanément engagés avec le planétaire 76 solidaire à l'arbre 77 et avec le planétaire 78 composant le corps unique avec l'engrenage cône 79.

L'arbre 77 transmet le mouvement du planétaire 76 à l'engrenage cône 80. Ainsi la puissance motrice arrive dédoublée, à travers le différentiel, aux arbres verticaux contre-roulants 81 intérieur et 82 extérieur.

Le restant du mécanisme est identique à celui illustré dans les Figures précédentes 18 et 19.

Il est clair que dans ce cas aussi, il y a un caractère coaxial entre les arbres moteur 77 et conduite 59' et donc la possibilité aussi de rotation de l'ensemble entier autour de leur axe commun pour le soulèvement de l'ensemble même.

La réalisation d'une transmission selon le schéma de la Fig. 11 est illustrée dans la Fig. 21 appliquée à une coque (planante) préparée pour l'application de deux moteurs et de deux transmissions en "Z" selon le schéma de la Fig. 22 qui représente ladite coque vue d'en haut.

On remarque la forme particulière de la poupe pour permettre la sortie à l'extérieur des transmissions à travers les parois longitudinales verticales 83 et 84 (celle de droite 84 est aussi indiquée dans la Fig. 21). Les commandes de la conduite, réunies sous le tableau 85, passent à travers les parois transversales verticales 86, 87.

En nous rapportant en particulier à la Fig. 21, le moment de torsion de moteur arrive à l'arbre 88' et donc à l'engrenage cône 88 à travers un embrayage à friction 89 et une charnière 90 et se répartit, à travers les engrenages 91 et 92, aux arbres coaxiaux contre-roulants 93 et 94. Ceux-ci transmettent le mouvement aux hélices contre-roulantes 95 et 96 situées dans le pied 97 (qui est ici représenté tourné de 90° par rapport à la direction normale), chacun pour son compte au moyen de deux harnais d'engrenages cônes 98 et 99 à deux arbres coaxiaux 100 intérieur et 101 extérieur correspondant respectivement à 11' et à 11'' du schéma de la Fig. 11.

L'hélice 96 est à pas variable (conventionnel) avec réglage de l'extérieur de sorte à pouvoir rendre pareil le moment de torsion transmis par les deux arbres contre-roulants verticaux.

Dans ce cas aussi, l'ensemble entier tourne autour de l'axe de l'arbre moteur au moyen des douilles 102 et 103 pour varier l'assiette ou pour soulever le pied au moyen du câble 104 et, comme dans tous les cas susmentionnés, il y a la présence du caractère coaxial entre ledit arbre

moteur 88' et l'arbre représentatif du moment de torsion de conduite 105.

La commande de la conduite est transmise, au moyen du pignon pour chaîne 106 et du susdit arbre 105, aux engrenages intérieurs, comme décrit pour la Fig. 18.

Revendications

1. Transmission de puissance du type en "Z" comprenant:

- un premier corps (1) associé à un organe actif (30);

- un second corps (2) associé à un premier arbre (10) de transmission d'énergie au susdit organe actif (30);

- un couple d'arbres coaxiaux et contre-roulants (8, 9) interposés entre lesdits premier (1) et second corps (2);

- des moyens (14, 15, 16, 17, 18) contenus dans ledit second corps (2) pour la rotation du susdit premier corps (1) autour d'un axe vertical commun à l'axe du susdit couple d'arbres coaxiaux et contre-roulants;

caractérisée par le fait de prévoir des moyens (12, 13, 19, 20, 21, 29, 31, 35) interposés entre ledit premier arbre (10) et ledit organe actif (30) aptes à permettre la rotation réciproque entre ledit premier corps (1) et ledit second corps (2) en maintenant la transmission de puissance en marche.

2. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit arbre 10 de transmission de l'énergie est coaxial et opposé à un second arbre (18) représentatif du moment de torsion appliqué aux susdits moyens (14-18) pour la rotation du susdit premier corps (1).

3. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens interposés entre ledit premier arbre (10) et ledit organe actif (30) sont composés de joints à roue libre (12, 13) chacun associé à un propre susdit arbre coaxial contre-roulant.

4. Transmission d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens interposés entre ledit premier arbre (10) et ledit organe actif (30) sont composés d'embrayages à friction (19, 20) chacun associé à un propre susdit arbre coaxial contre-roulant.

5. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens interposés entre ledit premier arbre (10) et ledit organe actif (30) sont composés d'un système différentiel à engrenages (21) comprenant un croisillon porte-satellites (26) raccordé au susdit premier arbre (10), les planétaires (28) du susdit différentiel étant librement roulants sur ledit premier arbre et transmettant son mouvement, chacun à travers un har-

nais d'engrenages (22, 23 - 24, 25), à un des deux arbres contre-roulants verticaux (8, 9).

6. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens interposés entre ledit premier arbre (10) et ledit organe actif (30) sont composés d'un système différentiel à engrenages (21) comprenant: une cloche (27) portant les satellites et raccordée au susdit premier arbre (10), un arbre central (27') fixé à ladite cloche (27) portant un premier planétaire (28) engageant, à travers ledit arbre central (27') et un engrenage (22), un engrange (23) entraînant dans une direction ledit arbre intérieur (8) et un second planétaire (28) du susdit différentiel engageant, à travers l'engrenage (24) lui étant solidaire, un engrenage (25) entraînant dans une autre direction ledit arbre extérieur (9).

7. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait qu'un desdits arbres contre-roulants (8, 9) transmet son mouvement simultanément à deux organes actifs (30) opposés et contre-roulants, tandis que l'autre arbre le transmet aux mêmes organes actifs (30) à travers un différentiel (29).

8. Transmission d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que les arbres contre-roulants (8, 9) transmettent leur mouvement à l'organe actif (30) à travers un différentiel (31), l'axe (11) du susdit organe actif (30) portant un croisillon (34) sur lequel les satellites (31') du susdit différentiel tournent.

9. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que les arbres contre-roulants (8, 9) transmettent leur mouvement chacun à deux arbres (36) coaxiaux à l'axe de l'organe actif (30), chacun des susdits arbres (36) en face du moyeu (30') étant solidaire à un planétaire d'un différentiel (35) dont les pivots (37) des satellites sont solidaires au susdit moyeu (30').

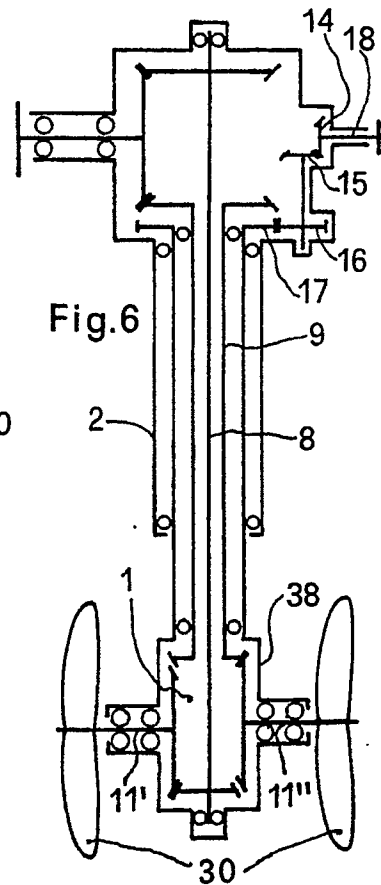
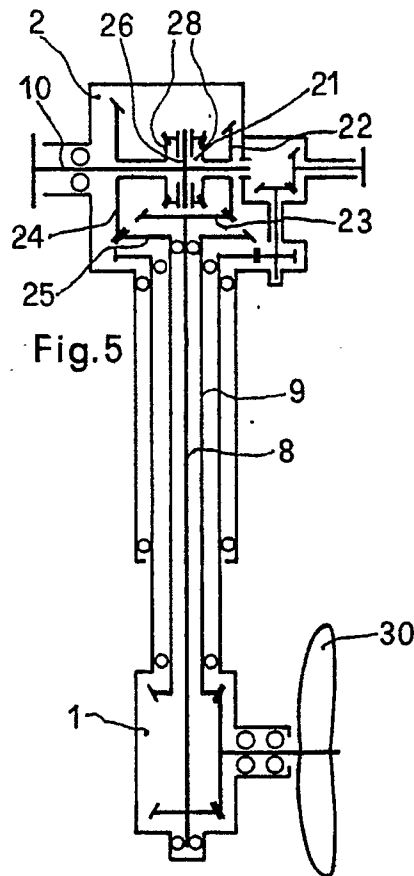
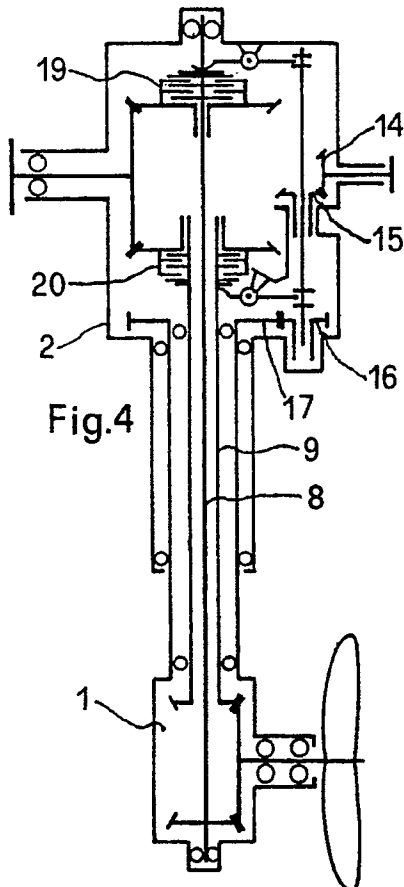
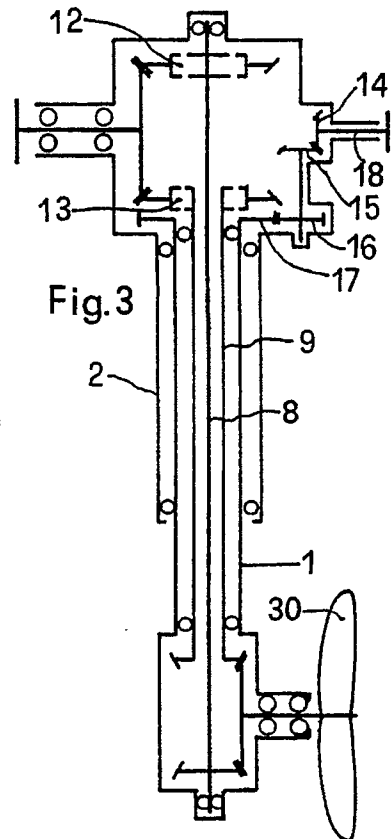
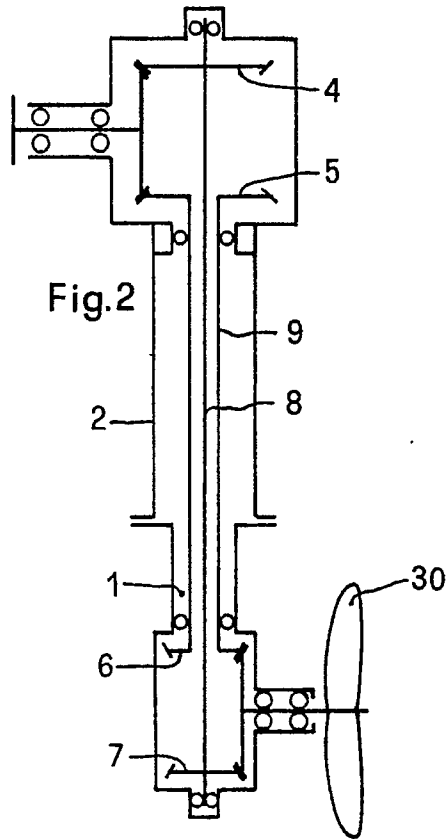
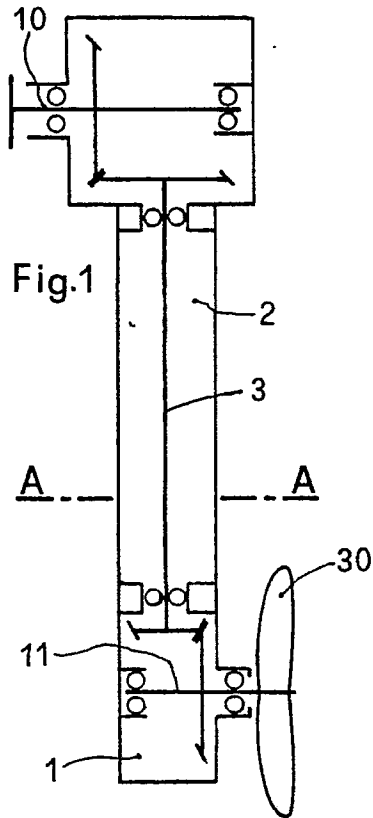
10. Transmission, d'après la revendication 1, caractérisée par le fait que chacun des deux arbres contre-roulants (8, 9) actionne son organe actif (30) tant adjacents qu'opposés, tant contre-roulants que tournant dans le même sens.

11. Transmission, d'après la revendication 1 et suivantes, caractérisée par le fait de pouvoir être employée dans le domaine aéronautique, surtout les convertibles.

12. Transmission, d'après la revendication 1 et suivantes, caractérisée par le fait de pouvoir être employée dans le domaine de l'exploitation de l'énergie éolienne.

Le tout substantiellement comme décrit, illustré, revendiqué et pour les buts spécifiés.

55



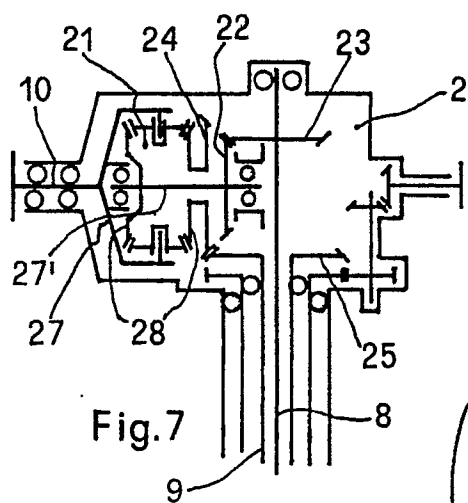


Fig. 7

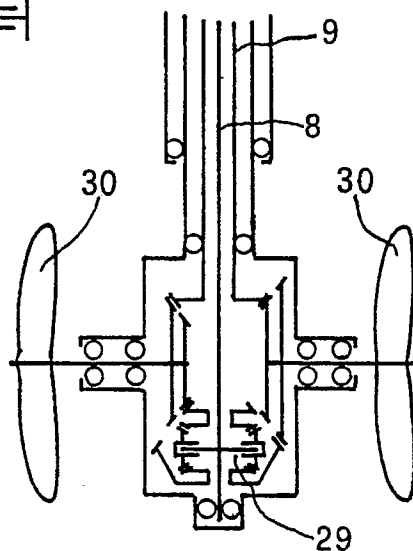


Fig. 8

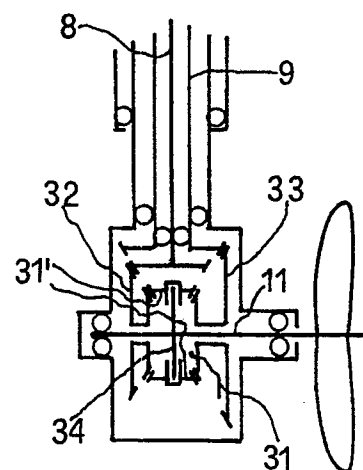


Fig. 9

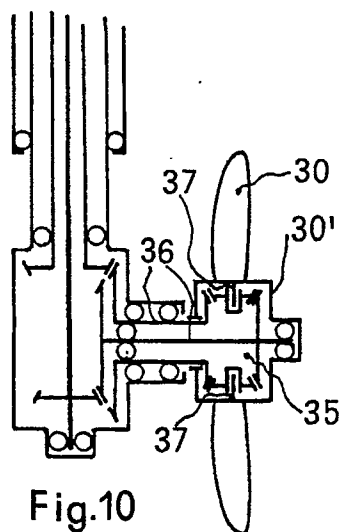


Fig. 10

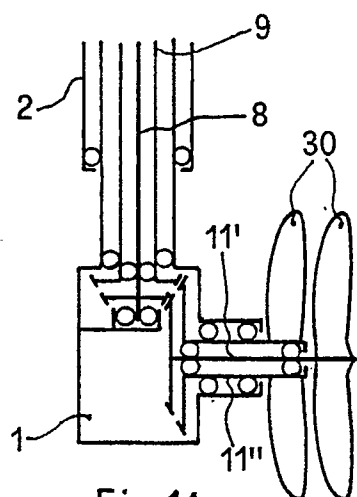


Fig. 11

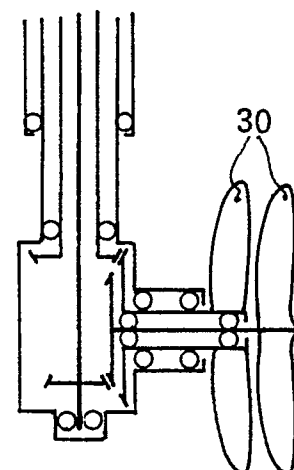


Fig. 12

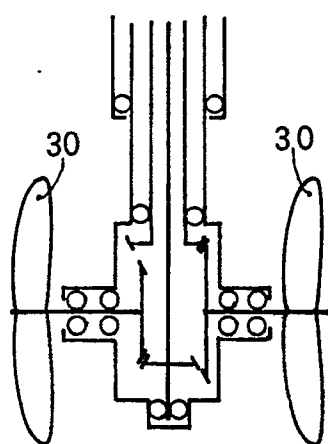


Fig. 13

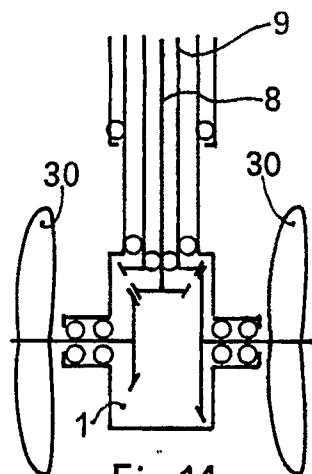


Fig. 14

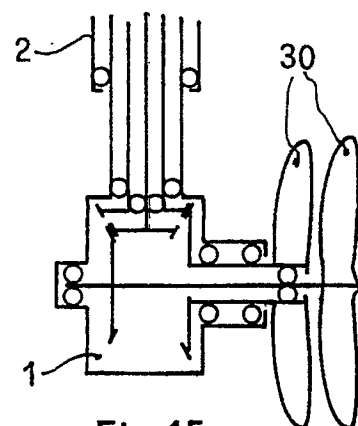


Fig. 15

