

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 645 232**

②1 N° d'enregistrement national :

**90 04036**

⑤1 Int Cl<sup>E</sup> : F 16 H 1/40; B 63 H 23/04; B 64 D 35/00;  
F 03 D 11/02.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 mars 1990.

③0 Priorité : IT, 29 mars 1989, n° 19929 A/89.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 5 octobre 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Cesare CRISPO.* — IT.

⑦2 Inventeur(s) : *Cesare Crispo.*

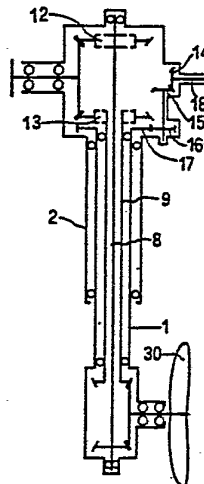
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : *Cabinet Plasseraud.*

⑤4 Transmission de puissance du type en Z.

⑤7 Il s'agit d'une transmission de puissance du type en « Z »  
comportant un premier corps 1 associé à un organe actif 30,  
un second corps 2 associé à un premier arbre de transmission  
d'énergie à l'organe actif, un couple d'arbres coaxiaux et  
contra-rotatifs 8, 9 interposés entre les premier et second  
corps, et des moyens 14-18 contenus dans le second corps  
pour la rotation du premier corps autour d'un axe vertical  
confondu avec celui du couple d'arbres coaxiaux. Cette  
transmission comprend en outre des moyens 12, 13 interposés  
entre le premier arbre et l'organe actif, aptes à permettre la  
rotation relative entre les premier et second corps en main-  
tenant la transmission en marche.

Application non exclusive au domaine de la propulsion  
navale.



FR 2 645 232 - A1

D

Transmission de puissance du type en Z.

La présente invention concerne une transmission de puissance du type en "Z" utilisée en particulier, 5 mais non 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 en une position telle que l'hélice n'interfère pas avec la couche limite ou de 10 sillage. Le type de transmission le plus utilisé est celui qui sort du miroir de poupe et, dans le jargon nautique, elle est appelée "transmission intérieure - hors-bord" ou encore "pied arrière".

Les transmissions de puissance du type en "Z" 15 avec transmission à l'extérieur de la coque, commercialisées jusqu'à ce jour, réalisent le guidage 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 20 maximal de 30° à droite et de 30° à gauche et que l'inversion du sens de la marche est réalisée en inversant le sens de rotation de l'hélice. Ces transmissions conventionnelles présentent, en outre, l'inconvénient que le soulèvement du pied dans un plan vertical est limité 25 par la présence sur la transmission d'un double joint de cardan et ce soulèvement peut atteindre une valeur maximale de 50° environ.

Comme il est connu, pour la manoeuvre en profondeur d'eau limitée, on ressent la nécessité de pouvoir 30 orienter l'hélice dans une direction azimutale quelconque, de façon 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 dans un plan vertical pour des inspections 35 et/ou de régler ce soulèvement en fonction de l'orientation désirée de la poussée, qui se traduit, pour les

coques planantes, par une variation de l'assiette.

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

Des systèmes à équilibrage du moment de torsion sont décrits 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.

Des systèmes avec mécanisme de conduite servo-assisté sont décrits 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 évoqué ci-dessus d'un dispositif conformé de façon à permettre des variations d'orientation azimutale de 360° de l'axe de l'hélice ou des hélices et cela, naturellement, en maintenant la transmission de puissance en marche.

Un autre but de l'invention consiste à conformer cette transmission de façon à permettre un soulèvement dans un plan vertical, par une rotation du corps qui constitue le pied, pouvant atteindre 180° par rapport à la position normale en maintenant, dans ce cas aussi, la transmission de puissance en marche.

Ces buts, ainsi que d'autres buts de l'invention

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

La transmission de puissance, selon l'invention,  
10 est du type comprenant :

- un premier corps associé à un organe actif,
- un second corps associé à un premier arbre de transmission d'énergie audit organe actif,
- un couple d'arbres coaxiaux et contra-rotatifs interposés entre les premier et second corps,  
15 tifs interposés entre les premier et second corps,
- des moyens contenus dans le second corps pour la rotation du premier corps autour d'un axe vertical confondu avec celui du couple d'arbres coaxiaux et contra-rotatifs,

20 et elle est essentiellement caractérisée par le fait qu'elle comprend en outre :

- des moyens interposés entre le premier arbre et l'organe actif aptes à permettre la rotation relative entre le premier corps et le second corps en maintenant  
25 la transmission de puissance en marche.

Selon une autre caractéristique, l'arbre de transmission de l'énergie est coaxial et opposé à un second arbre représentatif du couple ou moment de torsion appliqué aux moyens pour la rotation du premier  
30 corps.

L'invention est illustrée, à titre d'exemple non limitatif, par les figures ci-annexées où :

- la figure 1 illustre schématiquement une transmission conventionnelle de puissance du type en "Z" appliquée à un propulseur nautique à l'exclusion du système de guidage,  
35

- la figure 2 illustre schématiquement une transmission de puissance de type en "Z" supposée appliquée à un propulseur nautique,

5 - la figure 3 illustre schématiquement une transmission de puissance du type en "Z", avec un système de guidage, appliquée à un propulseur nautique selon une forme d'exécution de l'invention,

10 - les figures 4 à 15 illustrent chacune schématiquement une autre forme d'exécution selon l'invention de la transmission de puissance du type en "Z", avec système de guidage,

15 - la figure 16 illustre de manière indicative l'application d'une transmission de puissance selon les figures 3-15 au 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 au domaine aéronautique,

20 - la figure 18 représente une réalisation pratique de la transmission de puissance conforme au schéma de la figure 5 selon la section G-G de la figure 19,

- la figure 19 est une section selon H-H de la figure 18,

25 - la figure 20 représente, en section, une réalisation pratique d'une transmission de puissance conforme au schéma de la figure 7,

- la figure 21 représente, en section, une réalisation pratique d'une transmission de puissance conforme au schéma de la figure 11,

30 - la figure 22 représente schématiquement comment deux transmissions de puissance selon la figure 21 sont appliquées à une coque du type planant.

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

Pour donner à l'axe de l'hélice la possibilité

de s'orienter totalement, il est nécessaire de sectionner le carter contenant l'arbre de transmission vertical, selon un plan indiqué sur la figure 1 en A-A et de recourir à un mécanisme qui donne la possibilité de commander la rotation du pied 1 par rapport à la partie ou boîte supérieure 2.

Ce mécanisme, dont la manoeuvre assure le guidage de l'embarcation ou du navire, doit supporter la réaction au couple ou moment de torsion transmis par l'arbre intérieur 3, réaction qui passe à travers le carter dans la section considérée.

Le principe que l'on adopte consiste à annuler la réaction ci-dessus pour faire en sorte que le mécanisme en question puisse être actionné par des forces de valeur modeste. Parce que dans ce cas, bien qu'en sectionnant le carter, la réaction manquant dans celui-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 figure 1, au moyen de deux arbres coaxiaux contra-rotatifs avec des couples ou moments de torsion égaux et opposés, la réaction qui résulte, absorbée par le carter, est nulle. Cette condition est réalisée avec le schéma de la figure 2 où les engrenages coniques 4 et 5 sont identiques 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 relative des arbres contra-rotatifs 8 intérieur et 9 extérieur doit se réaliser, la disposition des arbres et des engrenages unis entre eux l'empêche.

Pour clarifier, en se rapportant par simplicité à la figure 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 figure 2 (arbres contra-rotatifs, donc annulation de la réaction), on considère quatre façons fondamentales de faire tourner le pied 1, non seulement  
5 selon l'axe vertical mais aussi et simultanément, si désiré, selon un axe horizontal supérieur de rotation autour duquel on veut réaliser le soulèvement dans un plan vertical de l'ensemble composé par le pied 1 et par la partie ou boîte supérieure 2. Chacune de ces quatre  
10 façons est représentée schématiquement dans les figures 3, 4, 5 et 6 ainsi que quelques variantes de la façon de la figure 5 dans les figures 7-10 et certaines variantes de la façon de la figure 6 dans les figures 11-15.

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

25 La figure 3 concerne le cas où, le long de chacun des deux arbres contra-rotatifs 8 et 9, des joints à roue libre 12 et 13 sont interposés.

En procédant ainsi, avec la transmission de puissance en marche, le pied 1 conserve sa position de  
30 manière stable, à moins qu'un moment ou couple tendant à le faire tourner n'intervienne. La valeur de ce moment doit être égale ou supérieure à celle transmise, à ce moment-là, par un des arbres : ce moment est transmis au pied 1 à travers le train d'engrenages 14, 15, 16 et 17  
35 et les arbres correspondants parmi lesquels, il faut l'observer, l'arbre 18 d'entrée représentatif de ce

moment et qui est aussi celui de guidage. L'engrenage 17 est solidaire du pied 1. Dans cette solution, l'interposition d'un embrayage à friction sur l'arbre moteur 10 est convenable et il est conseillé d'utiliser un gouvernail auxiliaire pour les petites variations de route. La manoeuvre du pied, 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 principe, pour des navires de grandeur moyenne comme les ferry-boats et les remorqueurs et pour les embarcations à voile avec moteur auxiliaire.

La figure 4 concerne le cas où, le long de chacun des deux arbres contra-rotatifs 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: GB 975 436, DE 1 165 442 et US 3 486 478.

Cependant, il n'y a apparemment par eu de commercialisation correspondante, sans doute en raison de 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 guidage 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 sollicité à glisser.

Un dispositif auxiliaire, non représenté 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

principe pour les ferry-boats et les remorqueurs ainsi que pour les embarcations à voile avec moteur auxiliaire.

Les figures 5 et 7 (la partie inférieure de la figure 7 est comme sur la figure 5) concernent le cas où, entre l'arbre moteur 10 et les deux arbres contra-rotatifs 8, 9 du pied, il y a interposition d'un différentiel 21 suivi de deux trains d'engrenages 22 avec 23 et 24 avec 25 à 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 contra-rotatifs 8, 9 en mouvement, même si un de ceux-ci réalise une rotation supérieure à celle de l'autre. Les conditions pour la rotation libre du pied avec la transmission de puissance en marche sont ainsi réalisées.

La présence du différentiel et considérée dans le brevet US 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 par 22-25 sur la figure 1 de ce brevet.

Selon 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 dans un plan vertical en plus, naturellement, de l'orientation de l'axe de l'hélice dans un plan horizontal.

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

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

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

Sur la figure 8, le mouvement des deux arbres coaxiaux 8, 9 est transmis par chacun, dédoublé, sur deux hélices 30 contra-rotatives opposées et l'un des deux (l'arbre central 8 dans le cas de la figure 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 figure 8, le moment de torsion transmis par le différentiel 29 disposé à 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.

Sur la figure 9 le différentiel 31 est disposé entre les engrenages coniques finaux 32, 33 et l'arbre 11 de l'hélice à un croisillon 34 qui porte les satellites 31' du différentiel 31.

Sur la figure 10 le différentiel 35 est placé entre les deux arbres horizontaux coaxiaux 36, tournant dans le même sens, et l'hélice 30. Les goujons ou tourillons 37 sur lesquels tournent les satellites sont solidaires du 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 figure 6 concerne le cas où, dans la boîte 38 du pied 1, chacun des arbres contra-rotatifs 8, 9 transmet, à travers un train 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 que 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, c'est que les moments de torsion transmis par les deux arbres contra-rotatifs 8 et 9 soient égaux de sorte que la réaction à ces moments existant sur le pied 1 soit nulle. Plus on s'approche de cette condition, plus la différence entre les puissances absorbées par les deux hélices tend vers zéro.

Les figures 11, 12, 13, 14 et 15 dont les parties supérieures sont identiques à celle de la figure 6, schématisent des mécanismes basés sur le même principe que la figure 6.

Sur la figure 11 le mouvement parvient à deux hélices 30 coaxiales, adjacentes et contra-rotatives 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 tournant dans le même sens. Les caractéristiques hydrodynamiques de ce couple d'hélices, bien que prévisibles, ne sont pas connues.

Sur les figures 13 et 14 les hélices sont disposées comme à la figure 6, mais elles sont coaxiales : sur la figure 13 elles sont contra-rotatives, tandis que sur la figure 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 sur les figures 5 à 15, on prévoit la généralisation de l'usage.

En plus des applications à caractère marin, l'invention dans toutes ces formes de réalisation est

susceptible d'application aussi à d'autres secteurs, tels que le secteur éolien et/ou aéronautique.

Dans le secteur de l'exploitation de l'énergie éolienne, si l'on doit raccorder une hélice mue par le vent à un générateur électrique ou à une autre machine d'utilisation fixe (figure 16) et si l'on doit 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 pale 40 orientée par le vent même ou par une commande automatique de petite puissance.

En aéronautique, dans les aéronefs convertibles (figure 17), on a besoin de modifier, 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 concernent respectivement les cas des figures 5, 7 et 11.

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

L'arbre moteur 41, après un embrayage à friction et un joint élastique 42, sort du miroir de poupe 43 et entre dans la boîte 44 où, au moyen d'un couple conique 45, 46, il entraîne l'arbre 47 (qui en pratique correspond à l'arbre moteur 10 schématisé sur les figures 3-15) qui porte, en disposition orthogonale, les quatre goujons ou tourillons 48 sur lesquels sont montés quatre satellites coniques 49 en prise tous ensemble avec deux engrenages planétaires coniques 50 : cet accouplement constitue le différentiel (indiqué en 21 sur la figure

5).

Les engrenages coniques 50 sont solidaires chacun des engrenages 51 et 52 qui transmettent le mouvement, avec un rapport identique, aux arbres verticaux 5 contra-rotatifs 53 et 54 au moyen de leurs couples ou pignons coniques 55 et 56.

Un mécanisme courant de renvoi aux hélices contra-rotatives 57 et 58, dont le fonctionnement est de compréhension immédiate, complète la transmission de 10 puissance.

L'organe de commande est constitué par la transmission comprenant l'arbre 59' (correspondant à l'arbre de conduite schématisé en 19 sur les figures 3-15) et les engrenages 59, 60, 61 et 62, l'engrenage final 62 15 étant solidaire, par l'intermédiaire de l'arbre creux 63, du pied 64 contenant les arbres porte-hélices.

Un vérin hydraulique 65, en faisant tourner la partie 66, et par conséquent aussi le pied 64 autour des douilles 67 et 68 coaxiales à l'arbre 47 et à l'arbre 20 59', détermine 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 25 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 coopère avec une roue à gorge 71, il est possible de réaliser le soulèvement total de l'ensemble 64, 66, par 30 exemple pour l'inspection et/ou le nettoyage de l'hélice.

La réalisation d'une transmission selon le schéma de la figure 7 est illustrée sur la figure 20, où la partie inférieure est identique à celle des figures 35 18 et 19.

L'énergie motrice arrive à la cloche 72 au moyen

d'un engrenage conique 73 solidaire de celle-ci. La cloche 72 porte des goujons ou tourillons 74 sur lesquels tournent les satellites 75 qui sont simultanément en prise avec le planétaire 76 solidaire de l'arbre 77 et avec le planétaire 78 formant un seul bloc avec l'engrenage conique 79.

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

Le restant du mécanisme est identique à celui illustré sur les figures précédentes 18 et 19.

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

La réalisation d'une transmission selon le schéma de la figure 11 est illustrée sur la figure 21 appliquée à une coque (planante) préparée pour l'application de deux moteurs et de deux transmissions en "Z" selon le schéma de la figure 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 sur la figure 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 figure 21, le couple ou moment de torsion moteur arrive à l'arbre 88' et donc à l'engrenage conique 88 à travers un embrayage à friction 89 et un joint élastique 90 et se répartit, à travers les engrenages 91 et 92, aux

arbres coaxiaux contra-rotatifs 93 et 94. Ceux-ci transmettent le mouvement destiné aux hélices contra-rotatives 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 trains d'engrenages coniques 98 et 99, à deux arbres coaxiaux 100 intérieur et 101 extérieur correspondant respectivement à 11' et à 11" du schéma de la figure 11.

L'hélice 96 est à pas variable (conventionnel) avec réglage de l'extérieur de manière à pouvoir rendre identiques les moments de torsion transmis par les deux arbres contra-rotatifs verticaux.

Dans ce cas aussi, l'ensemble entier tourne autour de l'axe de l'arbre moteur au moyen des douilles 102 et 103 de façon à faire varier l'assiette ou à soulever le pied au moyen du câble 104 et, comme dans tous les cas susmentionnés, il y a coaxialité entre l'arbre moteur 88' et l'arbre 105 représentatif du couple ou moment de torsion de conduite. 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 figure 18.

REVENDICATIONS

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

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

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

10          - un couple d'arbres coaxiaux et contra-rotatifs (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 dudit premier corps (1) autour d'un axe vertical confondu avec celui du couple d'arbres coaxiaux et contra-rotatifs ;

15           caractérisée par le fait qu'elle comprend en outre 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 relative entre ledit premier corps (1) et ledit second corps (2) en maintenant la transmission de puissance en marche.

20           2. Transmission selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit arbre (10) de transmission d'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).

30           3. Transmission selon 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) associés chacun respectivement à l'un des deux susdits arbres coaxiaux contra-rotatifs.

35           4. Transmission selon 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) associés chacun respectivement à l'un des deux arbres coaxiaux contra-rotatifs.

5           5. Transmission selon 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  
10 au susdit premier arbre (10), les planétaires (28) du différentiel étant librement rotatifs autour dudit premier arbre et transmettant chacun son mouvement, à travers un train d'engrenages (22,23-24,25), à un des deux arbres contra-rotatifs verticaux (8,9).

15           6. Transmission selon 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  
20 raccordée au susdit premier arbre (10), un arbre central (27') fixé à ladite cloche (27) portant un premier planétaire (28) relié, par l'intermédiaire dudit arbre central (27') et d'un engrenage (22), à un engrenage (23) entraînant dans un sens ledit arbre intérieur (8)  
25 et un second planétaire (28) du susdit différentiel étant relié, par l'intermédiaire d'un engrenage (24) solidaire de lui-même, à un engrenage (25) entraînant dans un autre sens ledit arbre extérieur (9).

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

35           8. Transmission selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les arbres contra-rotatifs (8,9)

transmettent leur mouvement à l'organe actif (30) à travers un différentiel (31), l'axe (11) dudit organe actif (30) portant un croisillon (34) sur lequel les satellites (31') dudit différentiel tournent.

5           9. Transmission selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les arbres contra-rotatifs (8,9) transmettent leur mouvement chacun à deux arbres (36) coaxiaux à l'axe de l'organe actif (30), chacun desdits arbres (36), du côté d'un moyeu (30'), étant solidaire  
10 d'un planétaire d'un différentiel (35) dont les pivots (37) des satellites sont solidaires dudit moyeu (30').

          10. Transmission selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chacun des deux arbres contra-rotatifs (8,9) actionne son organe actif (30)  
15 tant adjacent qu'opposé, tant contra-rotatif que tournant dans le même sens.

          11. Transmission selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisée par le fait qu'elle est employée dans le domaine aéronautique,  
20 notamment pour des appareils convertibles.

          12. Transmission selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisée par le fait qu'elle est employée dans le domaine de l'exploitation de l'énergie éolienne.

